３３１０シリーズ

（プラグイン電子負荷）

取扱説明書

株式会社 計測技術研究所

3310 シリーズ　プラグイン電子負荷・オペレーション　マニュアル

内容　　　ﾍﾟｰｼﾞ

御注意

ＧＰ－ＩＢ、ＲＳ－２３２Ｃのリモート・プログラミングに関する内容は巻末のＧＰ－ＩＢオペレーションマニュアルを御参照下さい。

本マニュアルに記載されている図と表のリスト

第１章はじめに

1-1. 概要

ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝ電源負荷ﾓｼﾞｭｰﾙ3310ｼﾘｰｽﾞは、別売のﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ3300(4ch)または3302(1ch)と組み合わせて、DC電源やﾊﾞｯﾃﾘの検査、評価、ｴｰｼﾞﾝｸﾞ等の用途に御使用いただけます。
操作はﾏﾆｭｱﾙの他、GP-IB、RS-232Cでのﾘﾓｰﾄｺﾝﾄﾛｰﾙも可能です。
3310ｼﾘｰｽﾞには以下の5機種があり、御用途にあわせて選択、御使用になれます。
4chﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ(3300)には最大4個の3310ｼﾘｰｽﾞのﾓｼﾞｭｰﾙが混在していても御使用になれます。
各ﾓｼﾞｭｰﾙ毎の電流／電圧の動作範囲は以下の図1-1～1-5の様になります。
また仕様は「1-4. 仕様」を御参照して下さい。

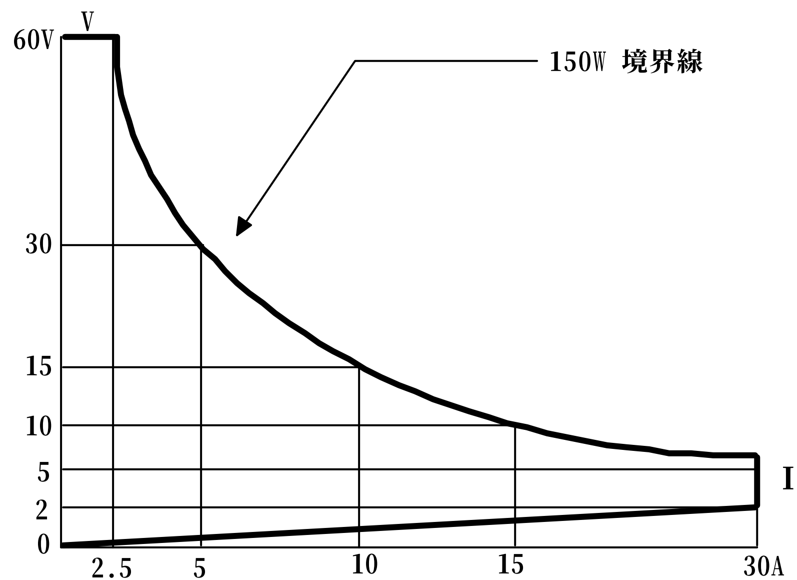


Fig 1-1.　3310 動作領域

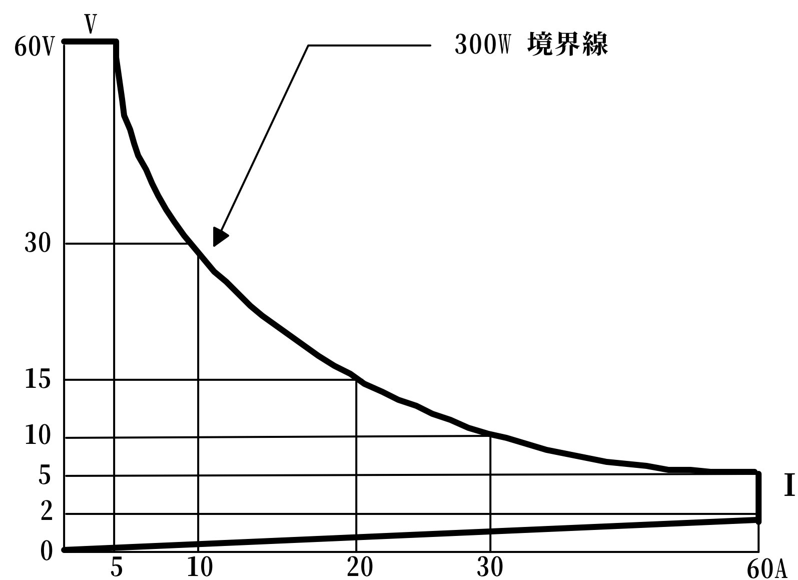


Fig 1-2.　3311 動作領域

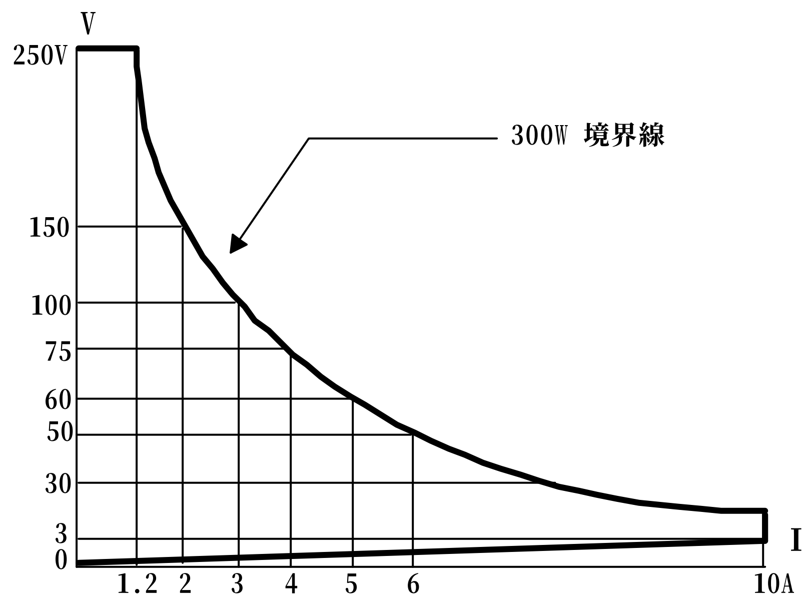


Fig 1-3. 3312 動作領域

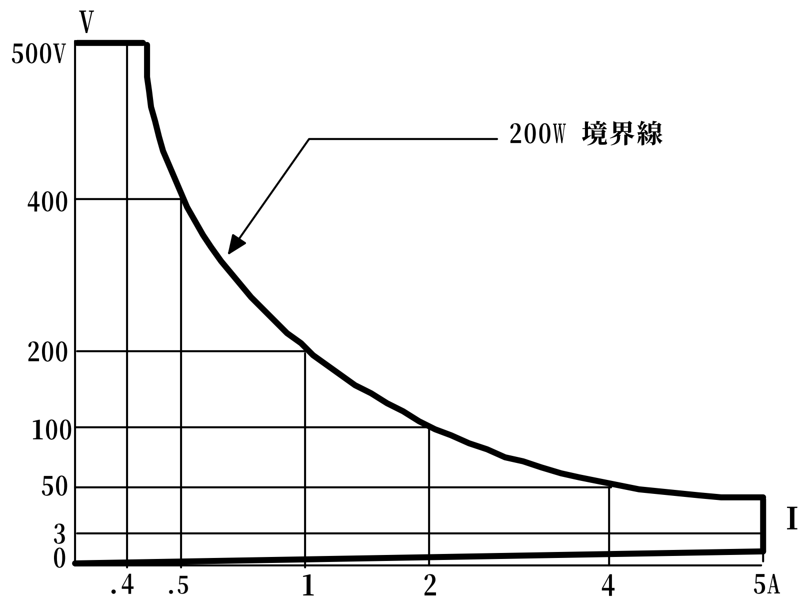


Fig 1-4. 3314 動作領域

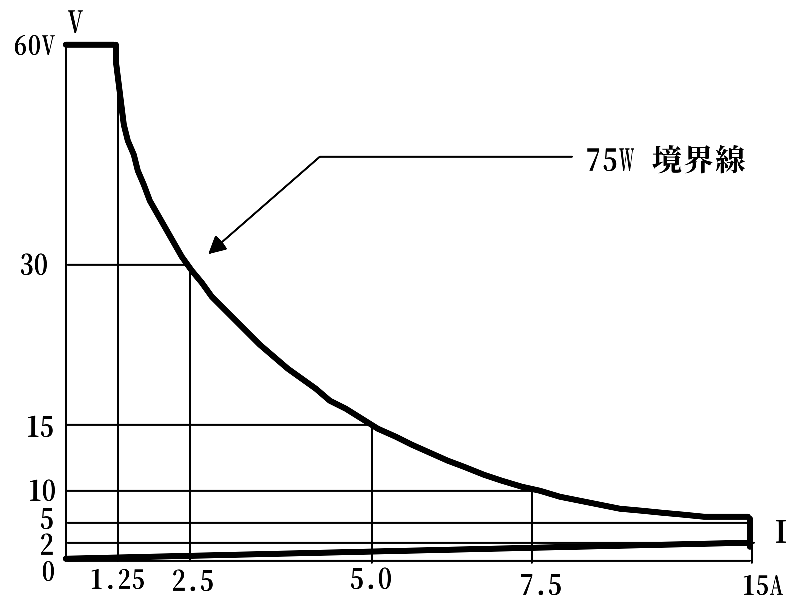


Fig 1-5. 3315 動作領域

電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙ3310ｼﾘｰｽﾞは、定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)の各ﾓｰﾄﾞがｻﾎﾟｰﾄされています。ﾊﾟﾙｽ負荷等に用いられるﾀﾞｲﾅﾐｯｸ(繰り返しﾊﾟﾙｽ負荷ﾓｰﾄﾞ)ﾓｰﾄﾞでは、ﾊﾟﾙｽ波形の立ち上がり／立ち下がりの傾き(ｽﾙｰﾚｰﾄ)をそれぞれ独立して設定ができます。
さらに同ﾓｰﾄﾞでは、ﾊﾟﾈﾙ設定(あるいはGP-IB、RS-232Cによる設定)された負荷電流値に外部ｱﾅﾛｸﾞ電圧入力波形(0ﾌﾙｽｹｰﾙに対して0～10V)による設定値を加えた、負荷電流をとることができます。

定電流(CC)ﾓｰﾄﾞ

CCﾓｰﾄﾞでは当電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙは入力電圧に関わらず、設定された電流値を保つ様に動作します。

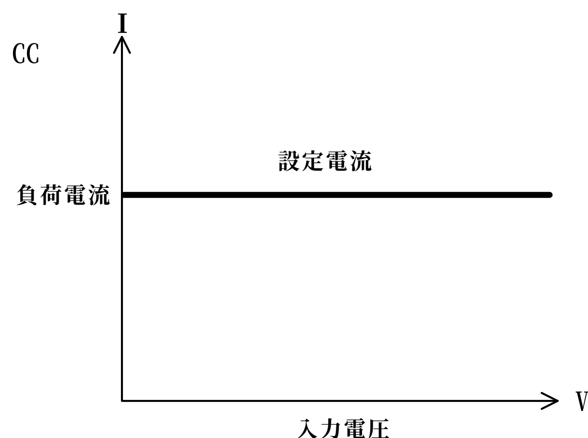


Fig 1-6. 定電流ﾓｰﾄﾞ

定抵抗(CR)ﾓｰﾄﾞ

CRﾓｰﾄﾞでは当電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙは負荷電流が入力電圧に比例して変化する(定抵抗)様に動作します。

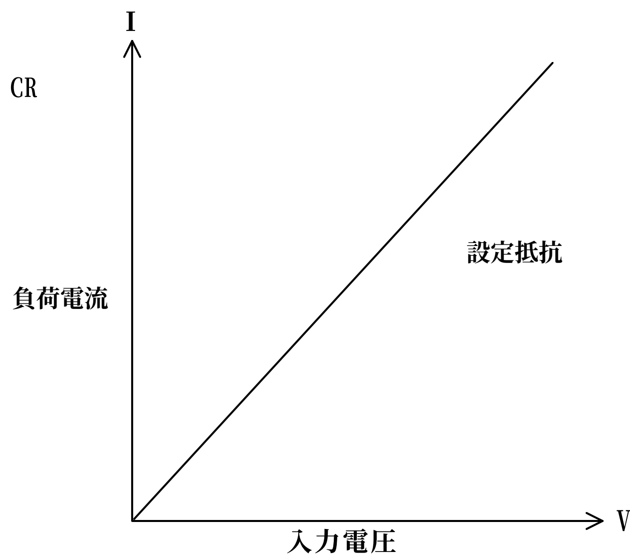


Fig 1-7. 定抵抗ﾓｰﾄﾞ

定電圧(CV)ﾓｰﾄﾞ

CVﾓｰﾄﾞでは当電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙは設定された電圧値になるまで負荷電流を引く様に動作します。

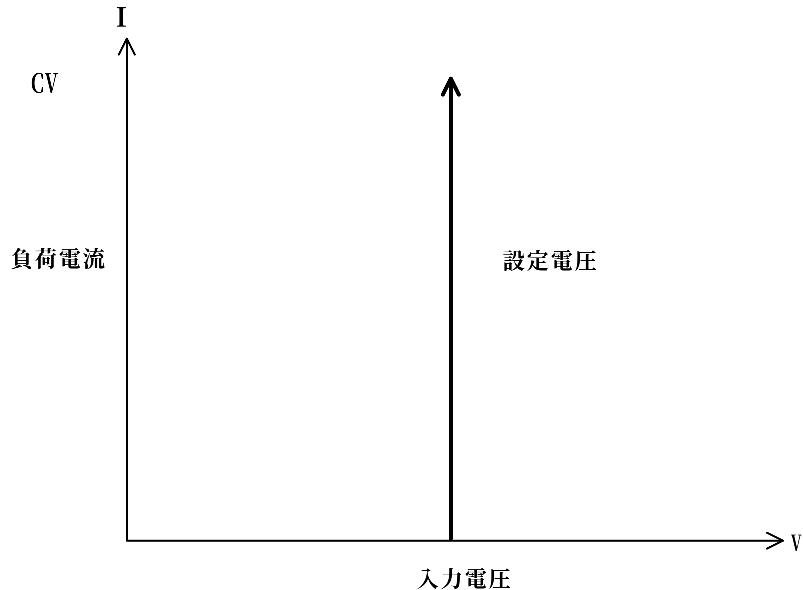


Fig 1-8. 定電圧ﾓｰﾄﾞ

ﾀﾞｲﾅﾐｯｸﾓｰﾄﾞにおける、ﾊﾟﾙｽ負荷電流波形の設定

動的(ﾀﾞｲﾅﾐｯｸ)に負荷電流波形を変化させるためには、以下の6つの設定をしてﾊﾟﾙｽ波形を決定することができます。

ﾊﾟﾙｽ波形を決定するための6項目は以下のとおりで、負荷電流は以下の条件で定義される負荷電流波形が繰り返されます。

1．HIGH　LEVEL
ﾋﾟｰｸ(ﾊｲﾚﾍﾞﾙ)の負荷電流値。

2．LOW LEVEL
ﾍﾞｰｽ(ﾛｰﾚﾍﾞﾙ)の負荷電流設定値。

3. RISE SLEW RATE
ﾛｰﾚﾍﾞﾙからﾊｲﾚﾍﾞﾙへ負荷電流を変化させる立ち上がり部分の傾き(単位時間当たりの負荷電流変化量：例　1.25A/μS)の設定値。

4. FALL SLEW RATE
ﾊｲﾚﾍﾞﾙからﾛｰﾚﾍﾞﾙへ負荷電流を変化させる立ち下がり部分の傾きの設定値

5. T High PERIOD
負荷電流値がﾊｲﾚﾍﾞﾙにある時間の設定値。ただし立ち上がりｽﾙｰﾚｰﾄ値とﾊｲﾚﾍﾞﾙで決まる立ち上がり時間が含まれます。

6. T Low　PERIOD
負荷電流値がﾛｰﾚﾍﾞﾙにある時間の設定値。ただし立ち下がりｽﾙｰﾚｰﾄ値で決まる立ち下がり時間が含まれます。

電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞでは、以上の6項目で一義的に定義される波形に比例して負荷電流を引き込みます。負荷急変の波形をFig1-9に示します。

負荷急変の周期はT high+T lowとなり、周波数は 1/(T high+T low)、ﾃﾞｭｰﾃｨ比は T high/(T high+T low)となります。

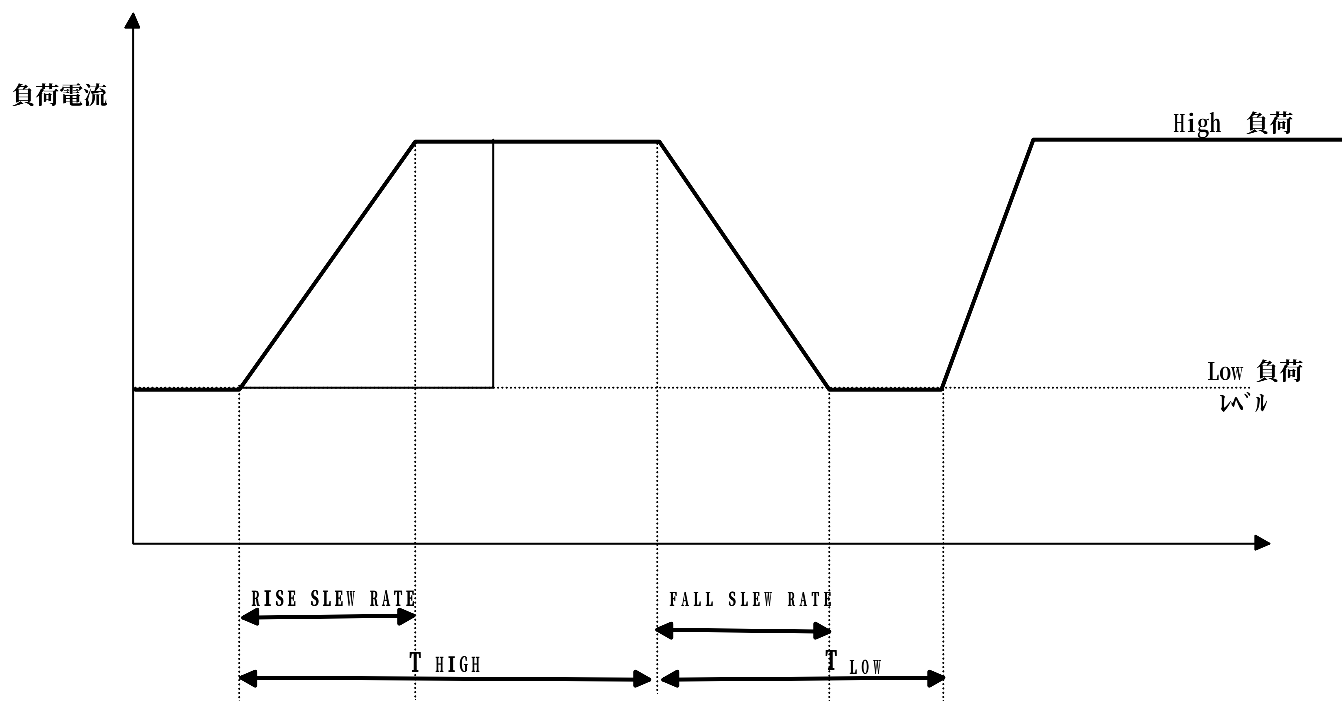


Fig 1-9. ﾀﾞｲﾅﾐｯｸﾓｰﾄﾞ負荷電流波形

負荷電流のﾚﾍﾞﾙと負荷ﾓｰﾄﾞは各負荷ﾓｼﾞｭｰﾙのﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙで設定できる(ﾏﾆｭｱﾙｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝ)ほか、GP-IBｺﾏﾝﾄﾞ(ﾘﾓｰﾄｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝ)でも設定できます。負荷への入力電圧および、負荷電流を測定し、GP-IBﾊﾞｽを経由してｺﾝﾄﾛｰﾗに読み取ることができます。
GP-IBでのﾘﾓｰﾄｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝは巻末のGP-IBｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝﾏﾆｭｱﾙに説明が記載されています。

1-2. 特長

1.電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙとﾒｲﾝﾌﾚｰﾑの組み合わせによりﾌﾚｷｼﾌﾞﾙな構成を実現
2.GP-IBによる条件設定、測定値読み取りのﾌﾙﾘﾓｰﾄ制御が可能
3.高分解能、高精度の4桁半の電圧、負荷電流測定表示機能を実現
4.ﾊﾟﾙｽ電流負荷設定としてT high、T low、Rise/Fall Slew Rate、High/Low Load Levelの6つのﾊﾟﾗﾒｰﾀを独立でﾌﾚｷｼﾌﾞﾙな設定が可能
5.短絡電流測定がﾊﾟﾜｰMOSFETの短絡により低抵抗で高信頼に実現
6.自動電圧ｾﾝｽ機能
7.過電力、過熱、過電圧、逆極性に対しての保護機能
8.各電子負荷ﾕﾆｯﾄへのｱﾅﾛｸﾞ信号入力機能によるﾀﾞｲﾅﾐｯｸ負荷変動機能
9.絶縁された負荷電流ﾓﾆﾀｰ端子出力(10Vﾌﾙｽｹｰﾙ)

1-3. 付属品

品名	型名	数量
電圧ｾﾝｽ用ｹｰﾌﾞﾙ	BNCまたはPRC05-ｸﾘｯﾌﾟ(1m)	1
ﾊﾞﾅﾅﾌﾟﾗｸﾞ (赤、黒)		各1
黄色圧着端子		2
3310ｼﾘｰｽﾞ・ﾏﾆｭｱﾙ		1

1-4. 仕様

型名		3310		3311		3312	
定格電力		150W		300W		300W	
定格電流		30A		60A		10A	
最大動作電圧		60V		60V		250V	
過電力保護動作電力		157.5W		315W		315W	
過電流保護動作電流		31.5A		63A		10.5A	
過電圧保護動作電圧		63V		63V		262.5V	
過熱保護動作温度		85℃		85℃		85℃	
定電流ﾓｰﾄﾞ	ﾚﾝｼﾞ	0-3A	0-30A	0-6A	0-60A	0-1A	0-10A
	分解能	0.75mA	7.5mA	1.5mA	15mA	0.25mA	2.5mA
	確度	±0.2% OF (設定値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)					
定抵抗ﾓｰﾄﾞ	ﾚﾝｼﾞ	2-8KΩ	0.1-2Ω	1-4KΩ	0.05-1Ω	25-20KΩ	1.25-25Ω
	分解能	0.125mS	0.25mΩ	0.25mS	0.25mΩ	0.05mS	6.25mΩ
	確度	±0.2% OF(設定値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)					
定電圧ﾓｰﾄﾞ	ﾚﾝｼﾞ	0-60V		0-60V		0-250V	
	分解能	0.015V		0.015V		0.0625V	
	確度	±0.1% OF (読み値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)					
負荷急変	T HIGH & T LOW	50μ秒から9.999秒から					
	ｽﾙｰﾚｰﾄ (/μsec)	2mA-125mA	20mA-1.25A	4mA-250mA	40mA-2.5A	0.8mA-50mA	8mA-0.5A
	確度	±(10% 設定)					
電圧測定 (Vﾒｰﾀｰ)	ﾚﾝｼﾞ	±19.999V	±60.00V	±19.999V	±60.00V	±39.98V	±250.0V
	分解能	0.001V	0.01V	0.001V	0.01V	2/10mV	0.02/0.1V
	確度	±0.05% OF(読み値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)					
電流測定 (Aﾒｰﾀｰ)	ﾚﾝｼﾞ	19.999A	30.00A	19.999A	60.00A	10.0000A	
	分解能	0.001A	0.01A	0.001A	0.01A	0.001A	
	確度	±0.2% OF(読み値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)					
電流ﾓﾆﾀｰ出力		ﾌﾙｽｹｰﾙ 10V (負荷ﾓｼﾞｭｰﾙとは絶縁)					
外部電圧制御		ﾌﾙｽｹｰﾙ 10V (他の負荷ﾓｼﾞｭｰﾙとは絶縁)					
短絡試験		内蔵					
短絡時最大抵抗値		0.03Ω		0.02Ω		0.04Ω	
短絡時最大測定電流		30A		60A		10A	

型名		3314		3315	
定格電力		200W		75W	
定格電流		5A		15A	
最大動作電圧		500V		60V	
過電力保護動作電力		210W		78.75W	
過電流保護動作電流		5.25A		15.75A	
過電圧保護動作電圧		525V		63V	
過熱保護動作温度		85℃		85℃	
定電流ﾓｰﾄﾞ	ﾚﾝｼﾞ	0-0.5A	0-5A	0-1.5A	0-15A
	分解能	0.125mA	1.25mA	0.375mA	3.75mA
	確度	±0.2% (設定値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)			
定抵抗ﾓｰﾄﾞ	ﾚﾝｼﾞ	100-2KΩ	5-100Ω	4-16KΩ	0.2-4Ω
	分解能	0.0125mS	25mΩ	1mS	0.0625mΩ
	確度	±0.2% (設定+ﾚﾝｼﾞ)			
定電圧ﾓｰﾄﾞ	ﾚﾝｼﾞ	500V		0-60V	
	分解能	0.0125V		0.015V	
	確度	±0.1% (設定値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)			
負荷急変	T HIGH & T LOW	50μ秒から9.999秒			
	ｽﾙｰﾚｰﾄ (/μsec)	0.4mA-25mA	4mA-250mA	1mA-62.5mA	10mA-625mA
	確度	±(10% 設定)			
電圧測定 (Vﾒｰﾀｰ)	ﾚﾝｼﾞ	±199.99V	±500.0V	±19.999V	±60.00V
	分解能	0.01V	0.1V	0.001V	0.01V
	確度	±0.05% (読み値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)			
電流測定 (Aﾒｰﾀｰ)	ﾚﾝｼﾞ	5.000A		15.000A	
	分解能	1mA		1mA	
	確度	±0.2% OF(読み値+ﾌﾙｽｹｰﾙ)			
電流ﾓﾆﾀｰ出力		ﾌﾙｽｹｰﾙ10V (負荷ﾓｼﾞｭｰﾙとは絶縁)			
外部電圧制御		ﾌﾙｽｹｰﾙ10V (他の負荷ﾓｼﾞｭｰﾙとは絶縁)			
短絡試験		内蔵			
短絡時最大抵抗値		0.2Ω		0.08Ω	
短絡時最大測定電流		5A		15A	

表 1-1 仕様

1-5. ブロック　ダイヤグラム

3310ｼﾘｰｽﾞの機能上のﾌﾞﾛｯｸﾀﾞｲﾔｸﾞﾗﾑはFig1-10の図に示されています。
また3300ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑについては、別冊の3300ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ　ｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝﾏﾆｭｱﾙを参照下さい。

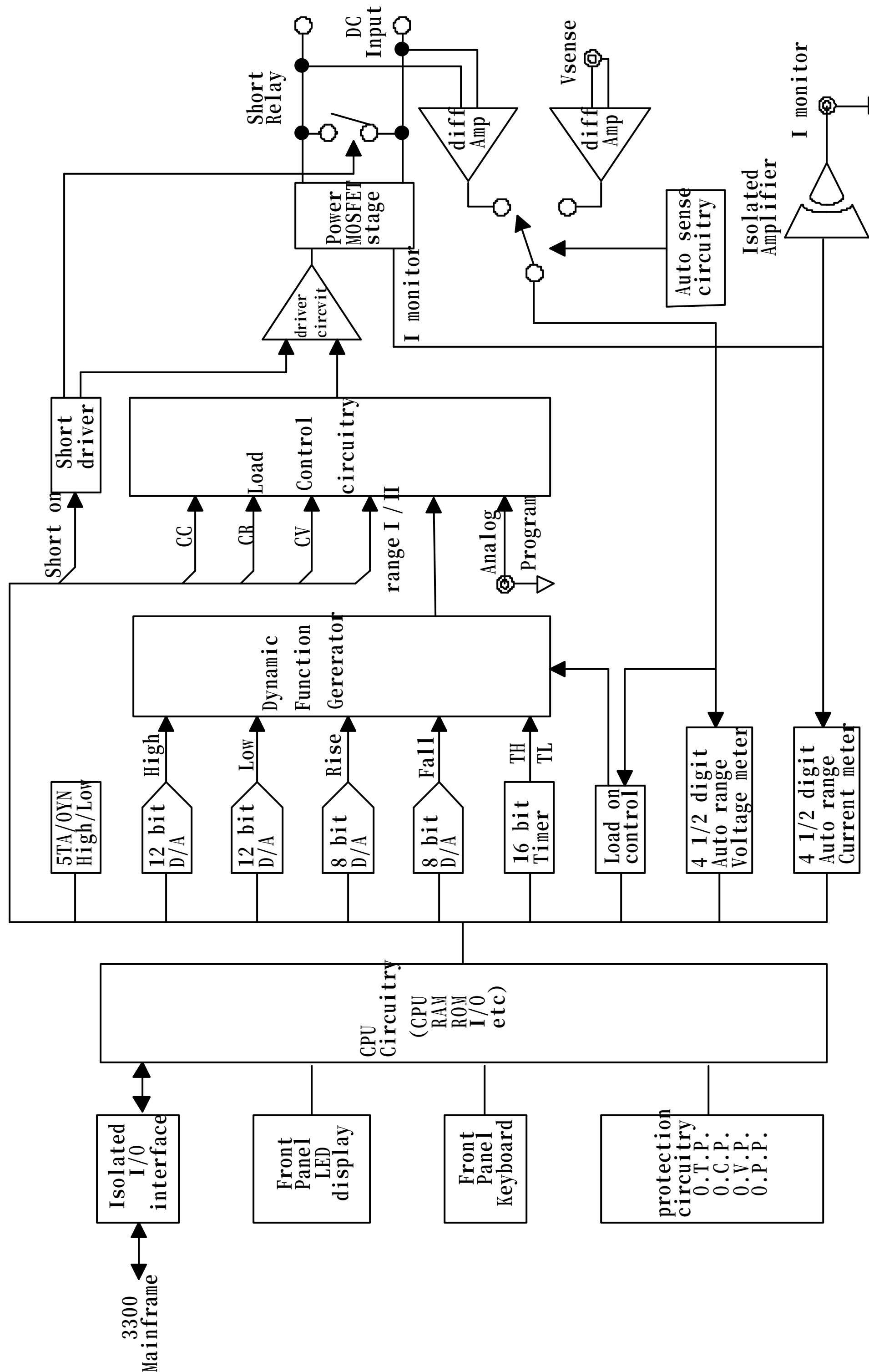


Fig 1-10. 3310ｼﾘｰｽﾞ電子負荷のﾌﾞﾛｯｸﾀﾞｲﾔｸﾞﾗﾑ

負荷条件の選択や負荷電流値の設定はﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ(3300または3302)からの絶縁されたｼﾘｱﾙ・ﾊﾞｽを介してｺﾝﾄﾛｰﾙされます。負荷電流値に関しては、2つ(HighとLow)の12ﾋﾞｯﾄD/Aをｽﾙｰﾚｰﾄの設定用には2つ(RiseとFall)の8ﾋﾞｯﾄD/Aを、さらにT highとT lowとの時間設定用として16ﾋﾞｯﾄのﾄﾘﾏにより制御されています。これらの最大6つのﾊﾟﾗﾒｰﾀにより負荷急変の条件を設定し電源の検査を行うことができます。

定電流(CC)、定抵抗(CR)、定電圧(CV)の各ﾓｰﾄﾞを実行するための回路やﾚﾝｼﾞ回路が設定に応じて適宜選択されます。
ﾄﾞﾗｲﾊﾞ回路は外部ｱﾅﾛｸﾞ信号に比例してﾊﾟﾜｰMOSFETを通る負荷電流を制御します。
電流ｾﾝｽ用のｱﾝﾌﾟは、短絡電流信号を含む負荷電流をｾﾝｽして4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ電流測定器(及び、絶縁されたｱﾝﾌﾟを介してI MONITORのBNC端子に出力されます。

「電圧自動ｾﾝｽの切り替えについての説明」

4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ電圧測定と、4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ電流測定はCPUｻｰｷｯﾄとﾃﾞｼﾞﾀﾙのﾊﾞｽで接続されています。3310ｼﾘｰｽﾞの各ﾓｼﾞｭｰﾙは、絶縁されたｼﾘｱﾙ回路を通して3300ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑにﾃﾞｰﾀが送られます。

第２章　設置

この章では電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞの設置の方法について、またﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ 3300との装脱着について書かれています。3310ｼﾘｰｽﾞは一旦3300のどのｽﾛｯﾄの位置に装着されても、その後の調整作業は必要ありません。
また、ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ上での負荷電流のｽﾙｰﾚｰﾄの設定の方法と、DIPｽｲｯﾁによるAC入力周波数の設定変更の方法について書かれています。

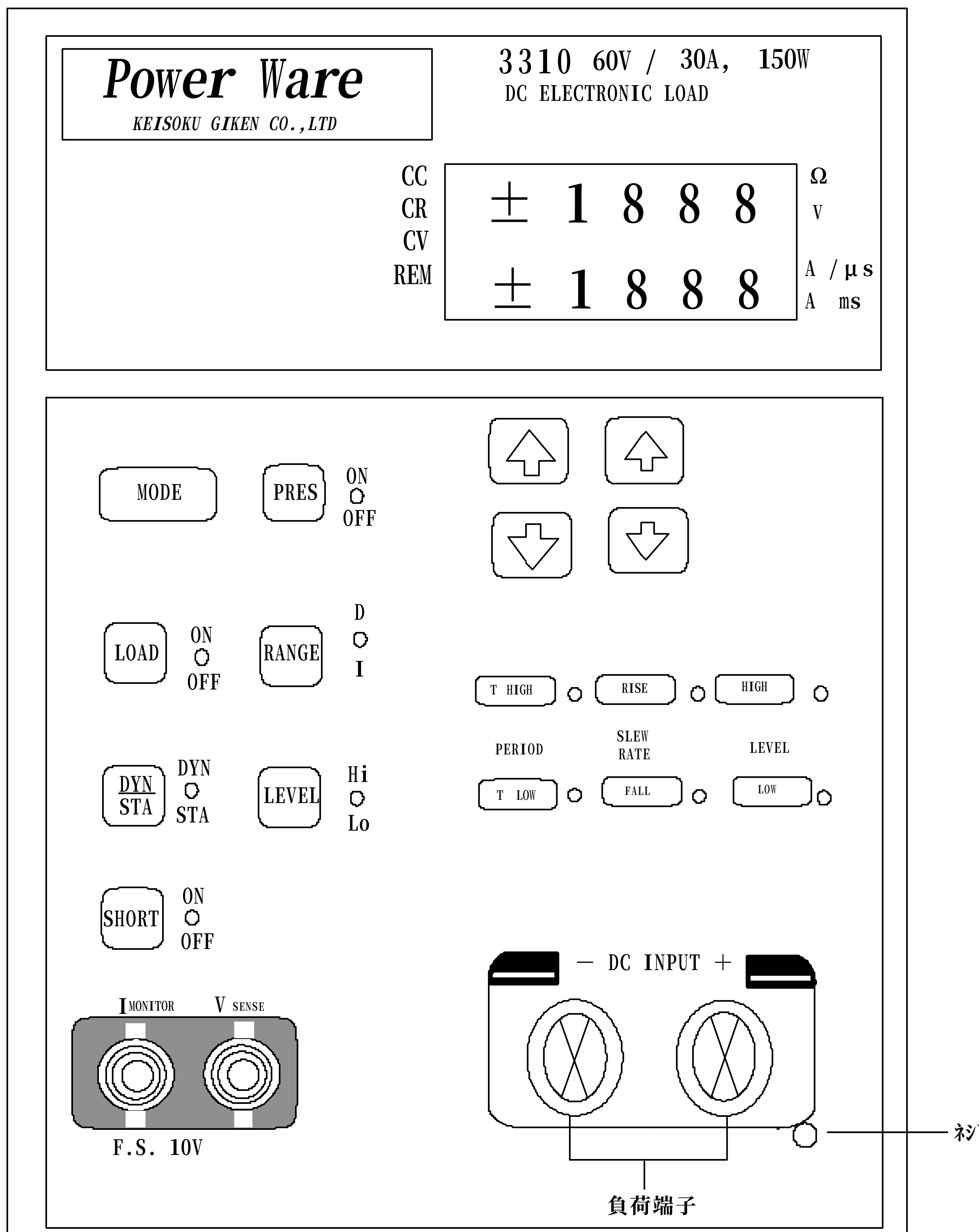


Fig 2-1.負荷端子と脱着用ﾈｼﾞの位置

2-1. ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝ電子負荷の装着、脱着

ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ3300と負荷ﾓｼﾞｭｰﾙ3310ｼﾘｰｽﾞが同時に発注され、納品された場合には、3310ｼﾘｰｽﾞは3300に組み込まれて納品されます。この状態で、ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙからの手動操作と、GP-IBによるﾘﾓｰﾄ操作が可能となります。

電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞはﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ3300もしくは3302が無い場合には、3310ｼﾘｰｽﾞ単独では動作はできませんので御注意下さい。

3310ｼﾘｰｽﾞを3300に装着、脱着する場合には以下の手順に従って下さい。

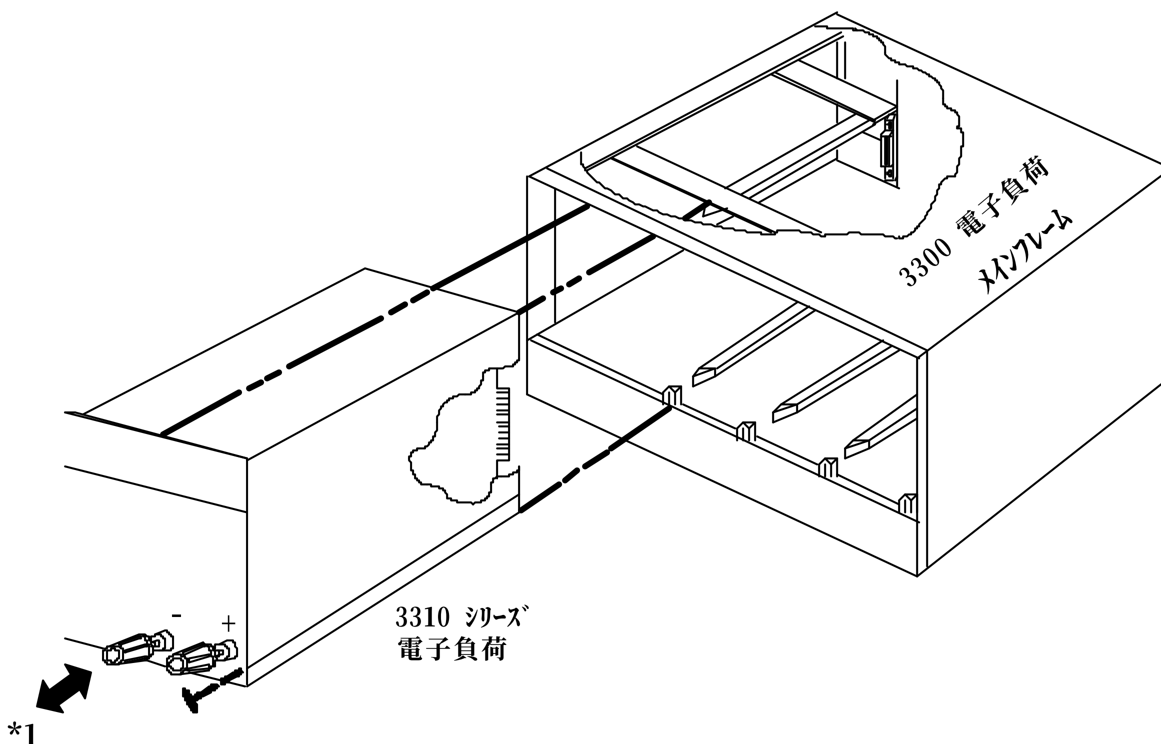


Fig 2-2. ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝの装着、脱着

＜負荷ﾓｼﾞｭｰﾙ3310ｼﾘｰｽﾞの装着方法＞

1. 装着前にﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ(3300等)の電源を必ずOFFとして下さい。
   (3310ｼﾘｰｽﾞの回路を破壊する可能性があります。)
2. 3310ｼﾘｰｽﾞを装着する位置の溝に当てはめて下さい。
   (ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙが前面となるようにして下さい。上下にも気をつけて下さい。)
3. 3310ｼﾘｰｽﾞをゆっくり押し入れて、ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑと3310ｼﾘｰｽﾞの前面が揃う位置まで入れて下さい。
4. 3310ｼﾘｰｽﾞの右下にあるﾈｼﾞ穴に付属ﾈｼﾞを入れてﾄﾞﾗｲﾊﾞで締めて固定して下さい。
5. ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ3300に装着すべき3310ｼﾘｰｽﾞを全部入れてから3300の電源を入れて下さい。

*1 DC INPUTの 黒色の端子をゆるめて端子を押し込んで下さい。
　このとき赤色の端子は押し込まないようにして下さい。

＜負荷ﾓｼﾞｭｰﾙ3310ｼﾘｰｽﾞの脱着方法＞

1. 脱着前にﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ(3300等)の電源を必ずOFFとして下さい。
   (3310ｼﾘｰｽﾞの回路を破壊する可能性があります。)
2. ﾄﾞﾗｲﾊﾞで、脱着する3310ｼﾘｰｽﾞのﾓｼﾞｭｰﾙのﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙの右下に位置するﾈｼﾞ穴のﾈｼﾞをゆるめてから抜いて下さい。
3. 3310ｼﾘｰｽﾞのﾓｼﾞｭｰﾙのﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙの黒色の負荷端子のﾉﾌﾞを反時計回りに一杯回して下さい。そして黒色の負荷端子を持って同ﾓｼﾞｭｰﾙをゆっくり引き抜いて下さい。

*1 ﾓｼﾞｭｰﾙの脱着する際は赤色の負荷端子は引っ張らないようにして下さい。

2-2. 負荷電流のｽﾙｰﾚｰﾄについて

注意：本機能は定電流ﾓｰﾄﾞのみ有効となります。

電子負荷3310では負荷電流の設定の変化による負荷電流の立ち上がりと立ち下がりの傾きをそれぞれ独立して設定することができます。設定はﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙから手動で、またGP-IB経由でｺﾏﾝﾄﾞで設定することができます。

例えば、電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙ3311では60Aﾚﾝｼﾞで10mA/μsecから2.5A/μsecまで、また6Aﾚﾝｼﾞでは1mA/μsecから250mA/μsecまで立ち上がりと立ち下がりの傾きを独立して設定できます。

本機能により実負荷の波形をｴﾐｭﾚｰﾄした状態での電源の検査が行えます。

Fig2-3には、負荷電流のｽﾙｰﾚｰﾄが、電源の出力電圧や負荷の設定ﾚﾍﾞﾙやLOAD ON/OFFｽｲｯﾁの条件によりどのようになるかが示してあります。3310ｼﾘｰｽﾞには、二つの電流ﾚﾝｼﾞがあり(ﾚﾝｼﾞⅠとﾚﾝｼﾞⅡ)、それぞれのﾚﾝｼﾞでの立ち上がり、立ち下がりのｽﾙｰﾚｰﾄは第1章　1-4. 仕様を参照して下さい。

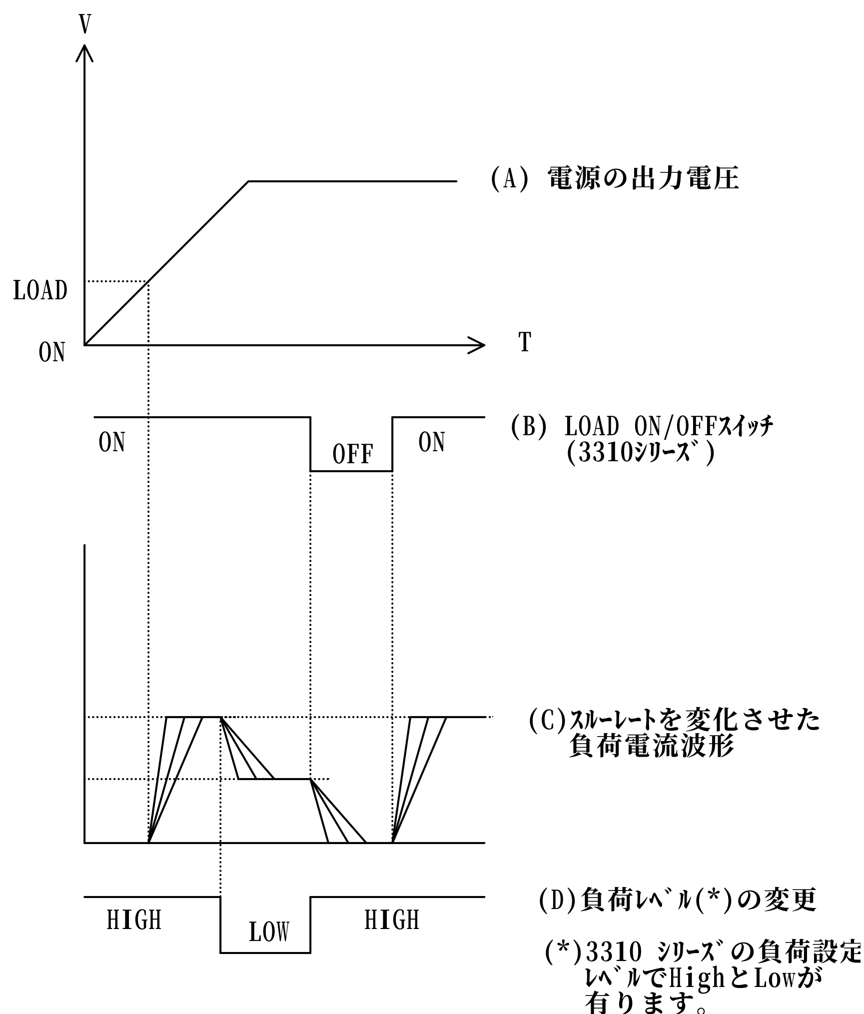


Fig 2-3. DC電源の立ち上がりと負荷電流のON/OFFと負荷電流のHigh/Low設定と、その時の負荷ﾚﾍﾞﾙの動作について

2-3. 入力電源周波数切り換えの設定

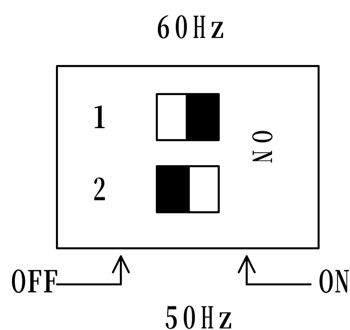
本器は入力電源周波数を50Hzか60Hzかをｽｲｯﾁによる選択が必要です。出荷時には出荷地域に応じて入力電源周波数の設定がなされていますが、移転等で設定変更が必要な場合には、以下の手順に従って変更して下さい。

1. 本章2-1にある＜3310の脱着方法＞に従ってﾒｲﾝﾌﾚｰﾑから負荷ﾓｼﾞｭｰﾙを抜いて下さい。

2. 負荷ﾓｼﾞｭｰﾙのﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙの右側の上部および下部にそれぞれ3つずつのﾈｼﾞがありますのでこれを取ってｱﾙﾐの蓋も取って下さい。(ﾈｼﾞの位置はFig2-4を参照)

3. 入力周波数設定
   設定用のｽｲｯﾁは上記ｱﾙﾐ蓋を開けた状態で右上部の2層目のPCBにあります。
   1)50Hzに設定する
      ｽｲｯﾁ1：OFF
      ｽｲｯﾁ2：ON
   2)60Hzに設定する
      ｽｲｯﾁ1：ON
      ｽｲｯﾁ2：OFF

4. 上記設定後、逆の順序により負荷ﾓｼﾞｭｰﾙをﾒｲﾝﾌﾚｰﾑに戻して下さい。



50Hz	・SW1-1をOFF ・SW1-2をON
60Hz	・SW1-1をON ・SW1-2をOFF

Fig 2-4.周波数切り換え

2-4. V sense切り換えｽｲｯﾁの設定

電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞのﾓｼﾞｭｰﾙのFig5-1にあるV senseｽｲｯﾁがあり、"Auto"と"BNC"の2つ設定ﾎﾟｼﾞｼｮﾝがあります。それぞれのﾎﾟｼﾞｼｮﾝに設定されたときの機能は以下のとおりです。

1)BNCﾎﾟｼﾞｼｮﾝ

4桁半のDVM測定や、CRおよびCV負荷ﾓｰﾄﾞ時に電圧ﾓﾆﾀｰは3310電子負荷ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙの左下部にあるV sense と書かれたBNCまたはPRC05端子からの入力電圧を常に使用します。

記：本端子に接続するためのｹｰﾌﾞﾙが付属しています。
本ｹｰﾌﾞﾙを使用しﾜﾆ口ｸﾘｯﾌﾟを電源出力部に接続しますと、電源、負荷間の電圧降下分を補償して電圧測定できます。

2)Autoﾎﾟｼﾞｼｮﾝ

出荷時には本ﾎﾟｼﾞｼｮﾝに設定されています。

a)電圧ｾﾝｽﾎﾟｲﾝﾄがV sense端子となる場合
V senseｹｰﾌﾞﾙが接続されていて、その先端電圧が1V以上のとき

b)電圧ｾﾝｽﾎﾟｲﾝﾄが負荷端子となる場合
上記以外のとき

V sense切り換えｽｲｯﾁの位置はFig2-5を参照して下さい。

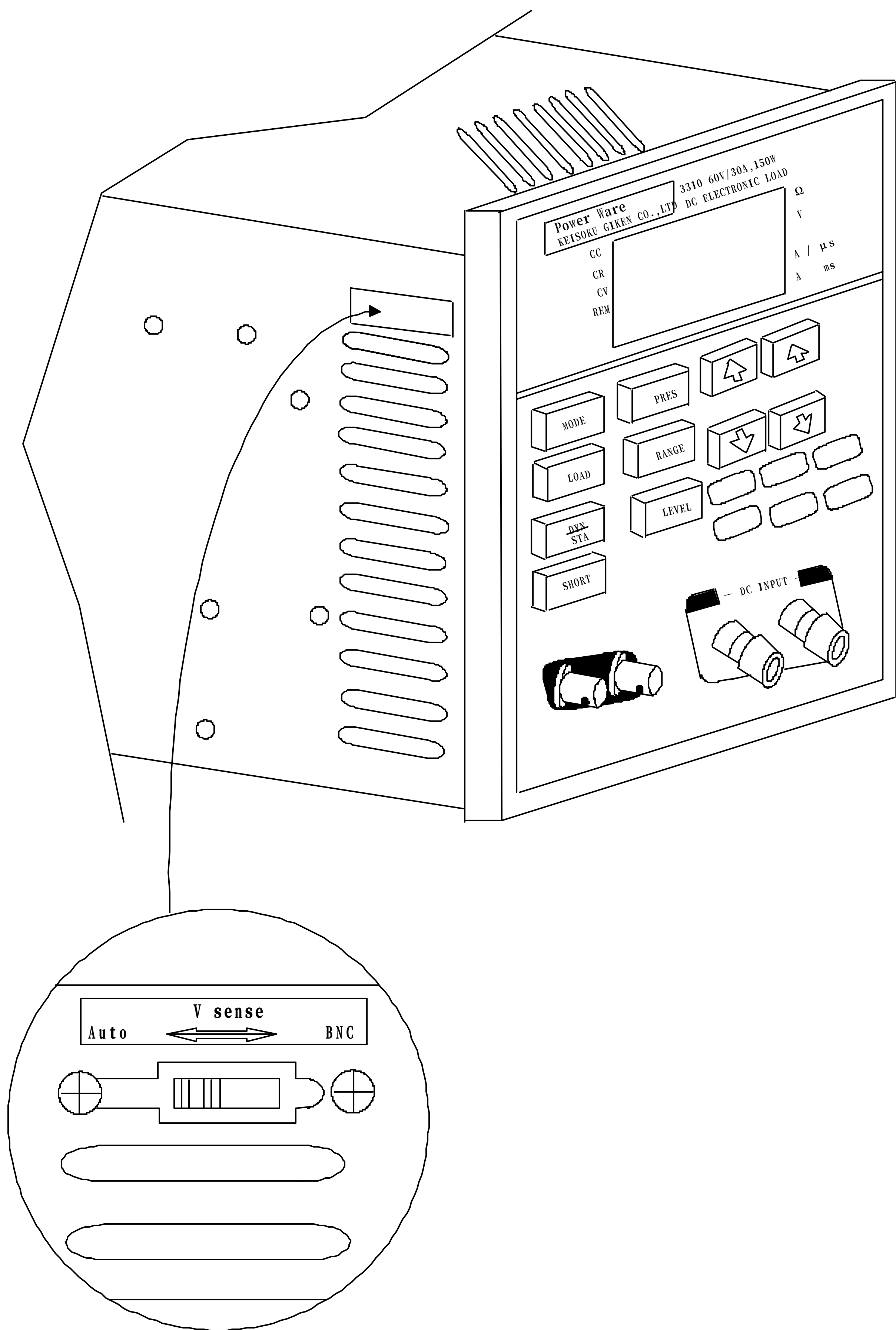


Fig 2-5. V Senseｷﾘ換えｽｲｯﾁ (Auto /BNC)

第３章　操作

　この章では、3310電子負荷ｼﾘｰｽﾞを操作する為に、前面ﾊﾟﾈﾙからの操作について述べられています。GP-IB、RS-232Cを使用してのﾘﾓｰﾄ操作の方法は、「巻末のGP-IBｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝﾏﾆｭｱﾙ」に記載されています。

3-1. 前面ﾊﾟﾈﾙの説明

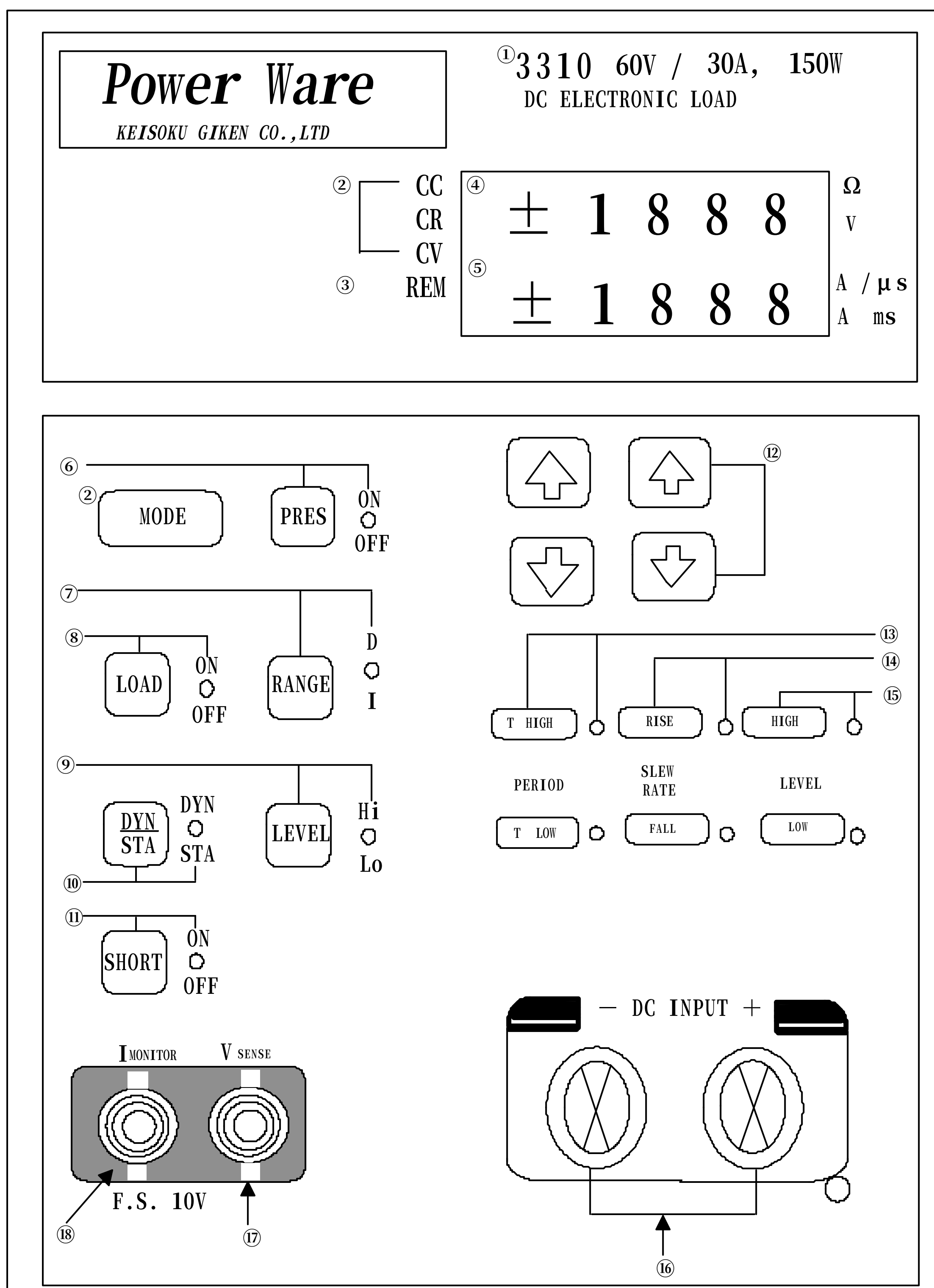


Fig 3-1. 3310ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝ電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙの前面ﾊﾟﾈﾙ

図の説明

① ﾓﾃﾞﾙ名、定格仕様の表示
この部分に、電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞ、ﾌﾟﾗｸﾞｲﾝﾕﾆｯﾄのﾓﾃﾞﾙ名、定格仕様が表示されています。

② CC、CR、CVﾓｰﾄﾞの選択表示
CC、CR、CVの3つの負荷ﾓｰﾄﾞをﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙの"MODE"ｷｰを押して選択できます。
選択の順番は、CC→CR→CV→CC・・です。
選択したい負荷ﾓｰﾄﾞが点灯するまで、同"MODE"ｷｰを押して下さい。

③ REM (ﾘﾓｰﾄ)LED表示
REM(ﾘﾓｰﾄ)のLEDはﾘﾓｰﾄ操作中に点灯します。同LED点灯中には全てのﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ上からの操作は受付られません。(ﾛｰｶﾙﾛｯｸｱｳﾄ)
ﾛｰｶﾙおよびﾏﾆｭｱﾙ操作を実施するには同LEDが消灯していることが必要です。
(点灯時にはﾘﾓｰﾄ操作を中止し、消灯してからﾏﾆｭｱﾙ操作をして下さい。)

④ 上部の4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ･ﾒｰﾀ
a)PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)がOFFﾓｰﾄﾞのとき[ﾌﾟﾘｾｯﾄ･ﾓｰﾄﾞに関しては"⑥"参照]ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙの負荷端子(「DC　INPUT」と書かれた端子)またはV sense入力電圧を4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ表示することができます。
「2-4 V sense 切り換えｽｲｯﾁの設定」を参照して下さい。

＊自動電圧ｾﾝｽ切換機能について
電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞには、自動電圧ｾﾝｽ切換機能が装備されています。これは、V sense端子にｾﾝｽ用ｹｰﾌﾞﾙが接続されているか否かに関わらず、同端子に1V以上(3310、3311の場合)または3V以上(3312の場合)の電圧が印加された場合には、V sense端子への入力電圧をｾﾝｽ用の電圧とみなします。またそれ以下の場合にはDC input端子の入力電圧値をｾﾝｽ用の電圧値とみなします。

*注意　自動電圧ｾﾝｽ切替機能を使用中(ｽｲｯﾁ設定"AUTO"の時)は電圧ｾﾝｽ線が測定端子から離れても自動的に負荷端子間の電圧値を表示しますので、この場合負荷線間の電圧ﾄﾞﾛｯﾌﾟが測定値に影響する場合があります。

＊2つの測定ﾚﾝｼﾞについて
電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞの4桁半のDVMには2つの測定ﾚﾝｼﾞがあり、測定ﾚﾝｼﾞは自動的に選択されます。

b)PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)がONﾓｰﾄﾞのとき
Ⅰ)　CVﾓｰﾄﾞで設定された設定値が表示されます。(単位はV)
Ⅱ)　CRﾓｰﾄﾞで設定された設定値が表示されます。(単位はΩ)
Ⅲ) 保護機能が動作したときｾｸﾞﾒﾝﾄ上に"Prot"と表示されます。

⑤下部の4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ･ﾒｰﾀ

a)PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)がOFFﾓｰﾄﾞのとき[ﾌﾟﾘｾｯﾄ･ﾓｰﾄﾞに関しては"⑥"参照]
実際流れている負荷電流値や短絡試験時の短絡電流値を4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ
表示します。 "⑪"の　SHORT ON/OFF ｷｰがON(LEDが点灯)状態のとき、短
絡電流値を、OFFのときは負荷電流がそれぞれ表示されます。
PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)がONﾓｰﾄﾞのときは、ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙあるいは外部ﾘﾓｰﾄから設定されてい
る負荷電流設定値が表示されます。

b)PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)がONﾓｰﾄﾞ
Ⅰ)　CCﾓｰﾄﾞで設定された設定値が表示されます。(単位はA)
Ⅱ)　動的負荷変動時のThigh、Tlowの設定値が表示されます。(単位はmS)
Ⅲ)　動的負荷変動時のRise/Fall ｽﾙｰﾚｰﾄの設定値が表示されます。
(単位はA/μS)

ｃ)保護機能が動作したとき
ｾｸﾞﾒﾝﾄ上に、働いた保護機能によって"oVP"(過電圧)"oCP"(過電流)
"oPP"(過電力)"otP"(過熱)"と表示されます。
PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)がONﾓｰﾄﾞのときは、ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙあるいは外部ﾘﾓｰﾄから設定されて
いる負荷電流設定値が表示されます。

⑥ PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ) ON/OFFｷｰと同(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)LED

ﾌﾟﾘｾｯﾄLEDはPREｷｰを押す毎に点灯(ON時)・消灯(OFF時)と切替ります。
PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)がOFFの時、PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)のLEDはOFFとなり、上部と下部の4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ
･ﾒｰﾀにはそれぞれ電子負荷の入力電圧値と入力電流値が表示されます。
(単位はそれぞれ"V"と"A"で、同LEDが点灯します。)

・PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)がONの時、PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)のLEDはONとなり、4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ･ﾒｰﾀにはCC
(定電流)、動的負荷変動、CR(定抵抗)、およびCV(定電圧)ﾓｰﾄﾞの、設定値が表示されま
す。(以下参照)

a)CCﾓｰﾄﾞ
Highとlowの電流負荷値の設定値が下部4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ･ﾒｰﾀに表示されます。
(単位は"A "で同LEDが点灯します。)

ｂ)動的負荷変動ﾓｰﾄﾞ
High/lowの電流負荷値の設定時間T high/T lowが下部4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ･ﾒｰﾀに表示さ
れます。(単位は"mS"で同LEDが点灯します。)

ｃ)CRﾓｰﾄﾞ
Highとlowの抵抗負荷値の設定値が下部4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ･ﾒｰﾀに表示されます。
(単位は"Ω"で同LEDが点灯します。)

ｄ)CVﾓｰﾄﾞ
Highとlowの電圧負荷値の設定値が下部4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ･ﾒｰﾀに表示されます。
(単位は"V "で同LEDが点灯します。)

⑦ RANGE(ﾚﾝｼﾞ)Ⅱ／Ⅰ　切替えｷｰと同LED

電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞでは、CC(定電流)、CR(定抵抗)ﾓｰﾄﾞにおいて、2つのﾚﾝｼﾞがあり
ます。

a)CCﾓｰﾄﾞ
ﾚﾝｼﾞⅡ／Ⅰはそれぞれ High/Lowの電流負荷ﾚﾝｼﾞをあらわします。
ﾚﾝｼﾞⅡが選択されているとき、LEDはONとなります。

*注意
ﾚﾝｼﾞを変更しますと、設定値が自動的に新ﾚﾝｼﾞに対応して変更されます。例えば3311ﾓｼﾞｭｰﾙの場合、20AとﾚﾝｼﾞⅡで設定してあり、後にﾚﾝｼﾞⅠに変更すると、設定値も自動的に6Aに変更されます。

ｂ)CRﾓｰﾄﾞ
ﾚﾝｼﾞⅡ／ⅠはそれぞれHigh/Lowの抵抗負荷ﾚﾝｼﾞをあらわします。
ﾚﾝｼﾞⅡが選択されているとき、LEDはONとなります。
*注意
ﾚﾝｼﾞを変更しますと、設定値が自動的に新ﾚﾝｼﾞに対応して変更されます。

⑧ LOAD(負荷)ON/OFF切替えｷｰと同LED
電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞでは、前面パネル部にｷｰ操作および、GP-IB、RS-232CにてON/OFFの切替えが可能です。OFF→ON、ON→OFFの負荷電流切替えは、それぞれ設定されているRise/Fallｽﾙｰﾚｰﾄに従って実行されます。LOADをOFFとしても設定されているﾊﾟﾗﾒｰﾀはそのまま保存されます。
LEDがOFF(消灯)時には、LOADはOFFとなります。再度LOADをONするとOFFする以前の設定値に戻ります。
LEDがON(点灯)時には前面パネル部の"DC INPUT"(負荷)端子より、負荷として機能する用意ができています。
電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞでは、以下の条件時に約0．5秒間DC電源から負荷電流をとることができます。
a)LOAD ON/OFFｷｰ　：　LOADをON→OFFとしたとき、前面ﾊﾟﾈﾙ部で設定されたFall ｽﾙｰ・ﾚｰﾄにて負荷の値をOFFします。電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙはLOAD OFF後0．5秒以上は負荷として電流を引くことが可能です。

＊注意
3310ｼﾘｰｽﾞ電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙ内部には負荷をONさせるｺﾝﾄﾛｰﾙ回路があります。同回路内で使用されているｺﾝﾊﾟﾚｰﾀはﾋｽﾃﾘｼｽを持っています。
従ってD.U.T.(DC電源)の出力がOFFした場合、出力電圧は減少し0Vとなりますが、3310ｼﾘｰｽﾞ電子負荷は各ﾓｼﾞｭｰﾙのｽﾚｼｮﾙﾄﾞ電圧以下に端子電圧がなっても、引き続き0．5秒以上負荷電流をとろうとします。ｽﾚｼｮﾙﾄﾞ電圧のﾃｨﾋﾟｶﾙ値は3310/11が0.1V、3312は0.2Vです。

⑨ High/Lowﾚﾍﾞﾙ切替えｷｰと同LED
CCﾓｰﾄﾞでﾀﾞｲﾅﾐｯｸﾓｰﾄﾞ時には、本ｷｰおよび同LEDは機能を持ちません。
ｽﾀﾃｨｯｸﾓｰﾄﾞ時に有効となります。
負荷実行時に予め設定されたHighまたはLowの設定値のどちらかを選択できます。
(CC、CR、CVの各ﾓｰﾄﾞで有効です。)
動的負荷変動実行時には当ｷｰによる設定は不要です。
LEDがON(点灯)時にHigh側の値が選択されます。

⑩ DYN/STA切替えｷｰと同LED

このｷｰはCCﾓｰﾄﾞが選択されているときのみ有効です。LEDがON(点灯)のとき動的負荷変動(DYN)が選択されています。同ｷｰは押すごとにDYN(動的負荷変動ﾓｰﾄﾞ)とSTA(静的負荷変動ﾓｰﾄﾞ)が交互に設定できます。

⑪ SHORT ON/OFFｷｰと同LED

LEDがON(点灯)時に、電子負荷のDC入力端子を短絡します。短絡回路の寿命を長くするために、短絡時には、まずﾊﾟﾜｰMOS FETをONさせます。
短絡時の電流値は4桁半のﾃﾞｼﾞﾀﾙ･ﾒｰﾀで表示される他、ＩMONITOR 端子からのｱﾅﾛｸﾞ出力からも観測できます。

⑫ 負荷値設定ｷｰ

Course(粗設定)/Fine(微設定)ﾓｰﾄﾞにおけるIncrse(増加)/Decrease(減少)の設定が可能。
電子負荷3300ｼﾘｰｽﾞの各機種における、設定ｽﾃｯﾌﾟ分解能は表3-6を参照下さい。

＊注意

ﾚﾝｼﾞⅠはﾚﾝｼﾞⅡの1／10のﾌﾙｽｹｰﾙ値となっています。
ﾚﾝｼﾞをⅡからⅠへ変更した場合に、設定値がﾚﾝｼﾞⅠのﾌﾙｽｹｰﾙ値より大きい場合には設定値は自動的にﾚﾝｼﾞⅠのﾌﾙｽｹｰﾙに変更されます。

⑬ T HIGH／T LOWｷｰと同LED

T HIGH／T LOWｷｰはそれぞれ動的負荷変動時のHIGH/LOWﾚﾍﾞﾙの負荷電流の流れる時間を設定するときに使用します。LEDはそれぞれのｷｰが押された時に点灯します。
設定はこの点灯を確認して行って下さい。
T HIGH／T LOWの設定範囲は50μsec～9．999secと広く、より実負荷条件に近い設定も可能です。

⑭ RISE／FALL SLEW RATE ｷｰと同LED

電子負荷3300ｼﾘｰｽﾞでは立ち上がり(Rise)、立ち下がり(Fall)の傾き(ｽﾙｰﾚｰﾄ)を独立に設定できます。ｽﾙｰﾚｰﾄは単位時間当たりの負荷電流変化量のことで、これらの設定により、例えば立ち上がりｽﾙｰﾚｰﾄの設定によって決まる傾きによってHIGH/LOW ﾚﾍﾞﾙｷｰで設定されたLowﾚﾍﾞﾙからHighﾚﾍﾞﾙまで電流が立ち上がります。
設定はRISE/FALL SLEW RATEｷｰを押し、LEDの点灯を確認してから行って下さい。

⑮ HIGH/LOW ﾚﾍﾞﾙｷｰと同LED

この2つのｷｰはCC、CR、CVの各ﾓｰﾄﾞでの負荷のHIGH/LOWﾚﾍﾞﾙの設定の時に使用します。
LEDはｷｰが押されると点灯します。HIGHﾚﾍﾞﾙの負荷の設定値はLOWﾚﾍﾞﾙの設定値より大きく設定して下さい。

CCﾓｰﾄﾞ ： HIGH、LOWﾚﾍﾞﾙの設定値は、動的、静的のどちらの負荷変動の設定値となります。ﾃﾞﾌｫﾙﾄ値はHIGHﾚﾍﾞﾙが0.015AでLOWﾚﾍﾞﾙが0Aとなります。
CRﾓｰﾄﾞ ： ﾃﾞﾌｫﾙﾄ値はHIGHﾚﾍﾞﾙが1ΩでLOWﾚﾍﾞﾙが0.9Ωとなります。
CVﾓｰﾄﾞ ： ﾃﾞﾌｫﾙﾄ値はHIGHﾚﾍﾞﾙが60VでLOWﾚﾍﾞﾙが59Vとなります。

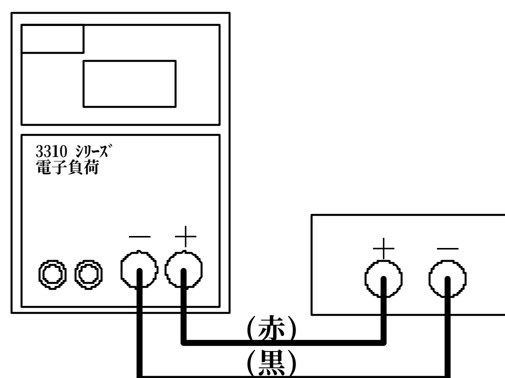
⑯ ＋／－ DC入力端子

負荷入力用の端子です。電流、電圧とも、各ﾓﾃﾞﾙで定められた最大値を越えない様に注意して下さい。また接続時には、誤接続に注意してﾃｽﾄをする前に極性の確認を行って下さい。

⑰ V sense 端子

電圧ｾﾝｽ用のBNCまたはPRC05-ｸﾘｯﾌﾟ・ｹｰﾌﾞﾙを使用します。接続図はFig3-2を参照下さい。

A．ﾛｰｶﾙ ｾﾝｽ 接続



B．ﾘﾓｰﾄｾﾝｽ 接続

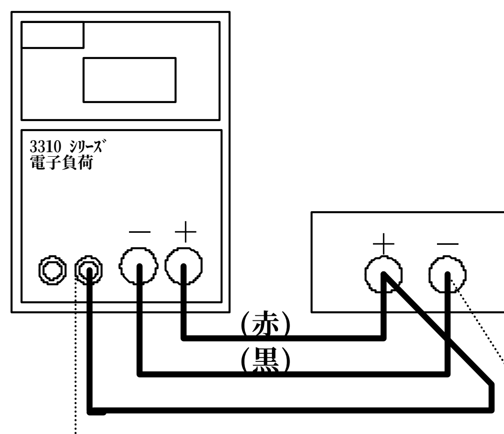


Fig 3-2．3310ｼﾘｰｽﾞ電子負荷の接続図

⑱ I (電流) MONITOR 端子

PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)OFFﾓｰﾄﾞでは、ﾓﾆﾀｰ(ｱﾅﾛｸﾞ)信号は電子負荷の負荷電流に比例して出力されます。

PRE(ﾌﾟﾘｾｯﾄ)ONﾓｰﾄﾞでは、ﾓﾆﾀｰ(ｱﾅﾛｸﾞ)信号はﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ部またはｼｽﾃﾑで設定されている負荷電流値に比例して出力されます。

⑲ ｱﾅﾛｸﾞ入力端子

電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞ用ﾒｲﾝﾌﾚｰﾑのﾘｱﾊﾟﾈﾙ部には3300の場合各ﾁｬﾝﾈﾙに対応した、3302の場合1ch分のｱﾅﾛｸﾞ入力用BNCがそれぞれあります。CC、CVﾓｰﾄﾞでは設定ﾚﾝｼﾞの0からﾌﾙｽｹｰﾙに関して0～10Vｱﾅﾛｸﾞ信号(ACまたはAC+DC)を同入力端子に加えます。
0～10Vのｱﾅﾛｸﾞ信号により、CCﾓｰﾄﾞの場合、0からﾌﾙｽｹｰﾙの6Aまたは60Aまで、CVﾓｰﾄﾞの場合、0から同じくﾌﾙｽｹｰﾙの60Vまでの値がｺﾝﾄﾛｰﾙ(設定)可能となります。
ｱﾅﾛｸﾞ信号のみで負荷の設定をｺﾝﾄﾛｰﾙすることができる他、GP-IBやRS-232Cまたは前面ﾊﾟﾈﾙ部から設定された合計の値として、ｺﾝﾄﾛｰﾙできます。図3-3は3311電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙにおいて、24Aの設定値に加えて、ｱﾅﾛｸﾞ信号(AC4V、500Hz)の信号を入力した場合の負荷電流の設定値です。

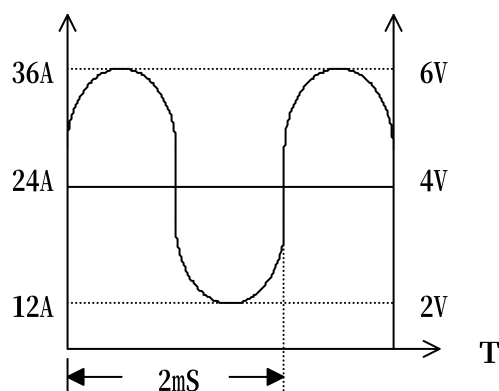


Fig 3-3. 外部ｱﾅﾛｸﾞ入力による負荷電流ｺﾝﾄﾛｰﾙ

3-2. 初期設定条件について

表3-1から表3-5までは、それぞれ電子負荷ｼﾘｰｽﾞの3310、3311、3312、3314、3315の初期設定(ﾃﾞﾌｫﾙﾄ)値となります。

	ﾚﾝｼﾞ Ⅰ	ﾚﾝｼﾞ Ⅱ
CC L	0 A	0 A
CC H	0.0075 A	0.0750 A
CR L	8000 Ω	2.048 Ω
CR H	727.2 Ω	2.043 Ω
CV H	60.00 V	60.00 V
CV L	59.85 V	59.85 V
FALL	0.1250 A/uS	0.0250 A/uS
RISE	0.1250 A/uS	0.0250 A/uS
T High	0.0500 mS	0.0500 mS
T Low	0.0500 mS	0.0500 mS

表 3-1 3310 初期設定値

	ﾚﾝｼﾞ Ⅰ	ﾚﾝｼﾞ Ⅱ
CC L	0 A	0 A
CC H	0.015 A	0.01500 A
CR L	4000 Ω	1.037 Ω
CR H	363.6 Ω	1.0212 Ω
CV H	60.00 V	60.00 V
CV L	59.85 V	59.85 V
FALL	0.2500 A/uS	0.0250 A/uS
RISE	0.2500 A/uS	0.0250 A/uS
T HI	0.0500 mS	0.0500 mS
T LO	0.0500 mS	0.0500 mS

表 3-2 3311 初期設定値

	ﾚﾝｼﾞ Ⅰ	ﾚﾝｼﾞ Ⅱ
CC L	0 A	0 A
CC H	0.0025 A	0.0250 A
CR L	19999 Ω	25.59 Ω
CR H	6666 Ω	25.53 Ω
CV H	250.0 V	250.0 V
CV L	249.3 V	249.3 V
FALL	0.0500 A/uS	0.0250 A/uS
RISE	0.0500 A/uS	0.0250 A/uS
T High	0.0500 mS	0.0500 mS
T Low	0.0500 mS	0.0500 mS

表 3-3 3312 初期設定値

	ﾚﾝｼﾞ Ⅰ	ﾚﾝｼﾞ Ⅱ
CC L	0 A	0 A
CC H	0.0012 A	0.0125 A
CR L	19999 Ω	102.37 Ω
CR H	13333 Ω	102.12 Ω
CV H	500.0 V	500.0 V
CV L	498.7 V	498.7 V
FALL	0.0250 A/uS	0.0050 A/uS
RISE	0.0250 A/uS	0.0050 A/uS
T High	0.0500 mS	0.0500 mS
T Low	0.0500 mS	0.0500 mS

表 3-4 3314 初期設定値

	ﾚﾝｼﾞ Ⅰ	ﾚﾝｼﾞ Ⅱ
CC L	0 A	0 A
CC H	0.0037 A	0.0375 A
CR L	16000 Ω	4.095 Ω
CR H	15960 Ω	4.085 Ω
CV H	60.00 V	60.00 V
CV L	59.85 V	59.85 V
FALL	0.625 A/uS	0.0125 A/uS
RISE	0.625 A/uS	0.0125 A/uS
T High	0.0500 mS	0.0500 mS
T Low	0.0500 mS	0.0500 mS

表 3-5 3315 初期設定値

3-3. 負荷電流の設定ｷｰについて

3300電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙのﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ部には粗調整／微調整用の設定値の増加／減少用の計4個のｷｰが用意されています。
それぞれのｷｰを押すときの設定ｽﾃｯﾌﾟ値は以下の様になっています。
また、ｷｰを1秒以上押し続けますと、連続変化ﾓｰﾄﾞとなり、最大または最小設定値に到達するまで設定値が変化します。

3310		ﾚﾝｼﾞ I		ﾚﾝｼﾞ II	
負荷電流ﾌﾙｽｹｰﾙ値		3 A		30A	
分解能	ﾚﾝｼﾞ	± 30.00 A			
	分解能	0.01 A			
粗調整/微調整用の増加/減少用のｷｰ					
各ｷｰのｽﾃｯﾌﾟ分解能		7.5 mA	0.75 mA	75 mA	7.5mA

3311		ﾚﾝｼﾞ I		ﾚﾝｼﾞ II	
負荷電流ﾌﾙｽｹｰﾙ値		6 A		60A	
分解能	ﾚﾝｼﾞ	± 60.00 A			
	分解能	0.01 A			
粗調整/微調整用の増加/減少用のｷｰ					
各ｷｰのｽﾃｯﾌﾟ分解能		15 mA	1.5 mA	150 mA	15mA

3312		ﾚﾝｼﾞ I		ﾚﾝｼﾞ II	
負荷電流ﾌﾙｽｹｰﾙ値		1 A		10A	
分解能	ﾚﾝｼﾞ	± 10.00 A			
	分解能	0.001 A			
粗調整/微調整用の増加/減少用のｷｰ					
各ｷｰのｽﾃｯﾌﾟ分解能		2.5 mA	0.25 mA	25 mA	2.5mA

3314		ﾚﾝｼﾞ Ⅰ		ﾚﾝｼﾞ Ⅱ	
負荷電流ﾌﾙｽｹｰﾙ値		0.5 A		5A	
分解能	ﾚﾝｼﾞ	± 5.000 A			
	分解能	0.01 A			
粗調整/微調整用の増加/減少用のｷｰ					
各ｷｰのｽﾃｯﾌﾟ分解能		1.25 mA	0.125 mA	125 mA	12.5mA

3315		ﾚﾝｼﾞ Ⅰ		ﾚﾝｼﾞ Ⅱ	
負荷電流ﾌﾙｽｹｰﾙ値		1.5 A		15A	
分解能	ﾚﾝｼﾞ	± 15.000 A			
	分解能	0.01 A			
粗調整/微調整用の増加/減少用のｷｰ					
各ｷｰのｽﾃｯﾌﾟ分解能		3.75 mA	0.375 mA	37.5 mA	3.75mA

表3-6　ﾚﾝｼﾞ Ⅰ/Ⅱにおける粗/微調整負荷電流設定のｷｰ操作による分解能

3-4. 負荷電流ﾓﾆﾀｰ端子について

電流ﾓﾆﾀｰ用のBNC端子は、電子負荷の入力電流や短絡電流のﾓﾆﾀｰ用として用意されています。出力は絶縁されており、各電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙで負荷電流の0からﾌﾙｽｹｰﾙ値までを0～10Vで出力します。

同BNC端子と負荷ﾓｼﾞｭｰﾙ間の絶縁電圧は250Vです。

(電子負荷とﾒｲﾝﾌﾚｰﾑ(GP-IB)のｸﾞﾗﾝﾄﾞは共通となります。)

電流ﾓﾆﾀｰが絶縁されているので、特に電源の出力電圧と負荷電流を同一のｵｼﾛｽｺｰﾌﾟで観測するときに、ｵｼﾛｽｺｰﾌﾟの入力端子間でｸﾞﾗﾝﾄﾞが絶縁されていないための問題を除去することができます。さらには正負両出力や多出力の電源を観測する場合でも、同電流ﾓﾆﾀｰ出力は電子負荷および被測定電源の出力とも絶縁されているので、特に正負両極性の出力を持つ場合にも非常に使い易くなっています。

3-5. 負荷ﾓｼﾞｭｰﾙの動作のフローチャート

以下に電子負荷3300ｼﾘｰｽﾞの負荷電流値や条件の設定に関する手順を示します。
ﾏﾆｭｱﾙ操作、GP-IBやRS-232Cでのﾘﾓｰﾄ操作での設定における手順として御参照下さい。

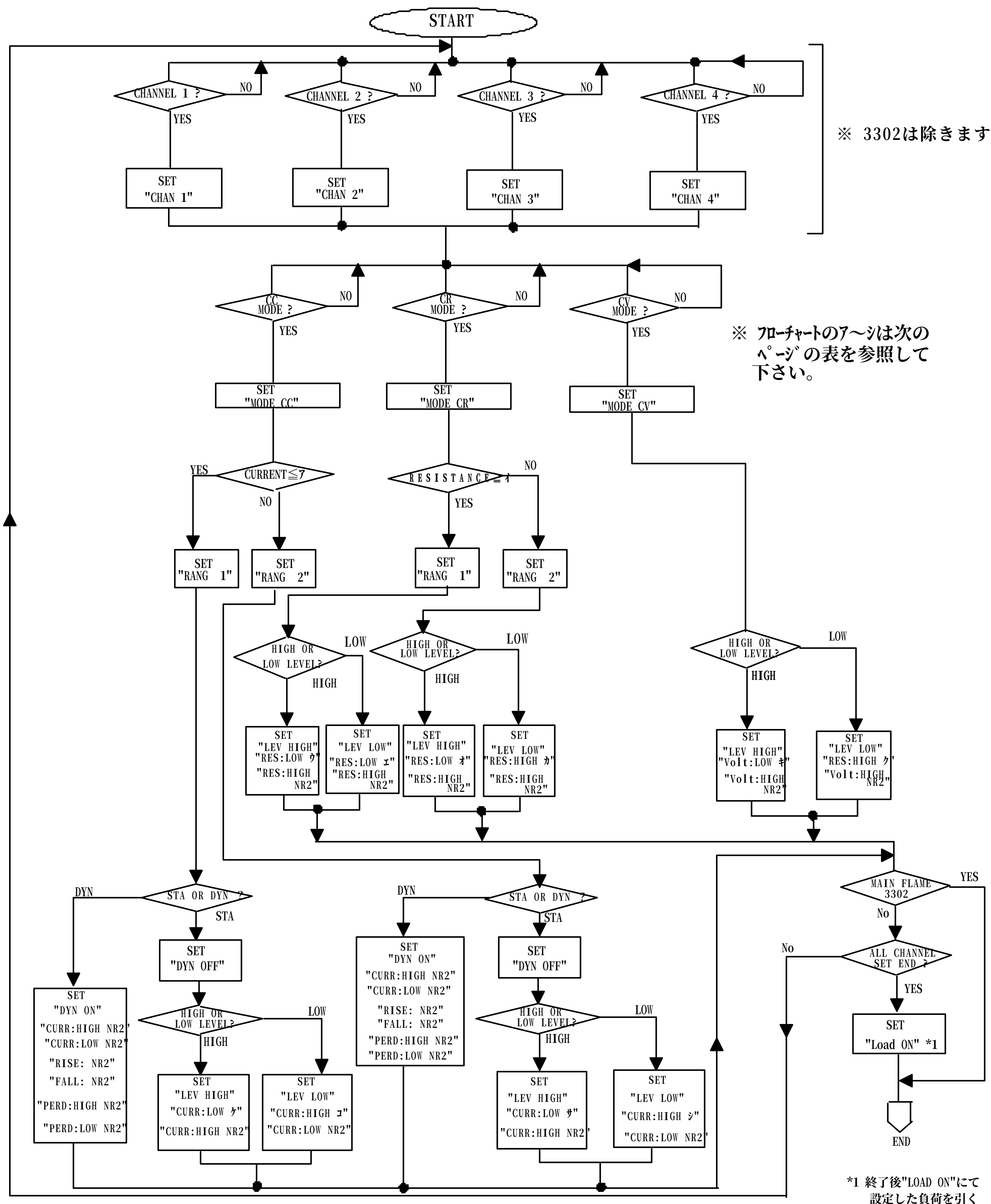


Fig 3-4. 3310ｼﾘｰｽﾞ電子負荷における負荷条件の設定ﾌﾛｰﾁｬｰﾄ

※前ページの対照表です

	3310	3311	3312	3314	3315
ア	3.0	6.0	1.0	0.5	1.5
イ	2.0	1.0	25.0	100.0	4.0
ウ	2.0	1.0	25.0	100.0	4.0
エ	8000	4000	20000	20000	15000
オ	0.1	0.05	1.25	5.0	0.2
カ	2.0	1.0	25.0	100.0	4.0
キ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ク	60.0	60.0	250.0	500.0	60.0
ケ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コ	3.0	6.0	1.0	0.5	1.5
サ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
シ	30.0	60.0	10.0	5.0	15.0

3-6. 保護機能

電子負荷3300ｼﾘｰｽﾞには以下の保護機能があります。

1. 過電圧
2. 過電流
3. 過電力
4. 過熱
5. 逆極性

過電圧保護回路は3310、3311では63V、3312では263Vで動作します。同電圧値の変更はできません。同保護回路が動作しますと電子負荷ﾓｼﾞｭｰﾙの入力が内部で遮断され、このときﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ部には"Prot"、"oVP"とｾｸﾞﾒﾝﾄに表示されます。

注意 ： ＡＣで60V以上を負荷端子へ印加しないで下さい。
故障の原因となります。

過電力保護は定格入力の105%を越えた場合に動作し、このとき負荷は内部で遮断されﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ部には"Prot" "oPP"と表示されます。
過熱保護はﾋｰﾄｼﾝｸが85℃以上となると動作し、このとき負荷は内部で遮断されﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ部には"Prot" "otP"と表示されます。外部温度に注意し、電子負荷と後部の壁とは15cm以上離して御使用下さい。
過電圧、過電流、過電力、過熱の各保護機能が働いた場合、その条件が取り除かれた場合、またﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ部のLOADｷｰを押します(ONの状態)と、保護機能がﾘｾｯﾄされます。
DC出力の正負逆接続による、逆電流の許容値は以下の通りで、これ以上の逆電流が流れた場合には故障の原因となります。

3310 ： 30A
3311 ： 60A
3312 ： 10A
3314 ： 5A
3315 ： 15A

DC出力の逆接続の場合、ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ部に負の電流値が表示されます。
このときには、DC電源をOFFとしてから、正しく接続し直して下さい。

第４章　アプリケーション例

本章では、電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞのｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝに関して説明します。

4-1. リモート電圧センス接続

電子負荷3310ｼﾘｰｽﾞの付属のBNCまたはPRC05-2個ﾜﾆ口のｹｰﾌﾞﾙを3310ｼﾘｰｽﾞの V sense端子と電源出力部とを接続しますと、本器の電圧ｾﾝｽ機能により、負荷線の電圧降下の影響無しに電源出力電圧を測定できます。

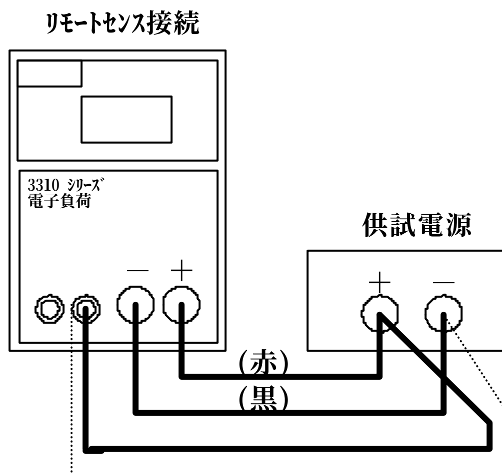


Fig 4-1.　ﾘﾓｰﾄ電圧ｾﾝｽ接続図

4-2. 定電流(CC)モード応用例

定電流ﾓｰﾄﾞは電源検査項目で、出力電圧測定、負荷変動、ｸﾛｽﾚｷﾞｭﾚｰｼｮﾝ、負荷急変をはじめ、ﾊﾞｯﾃﾘの放電特性、寿命等の試験に適しているとされています。

1.ｽﾀﾃｨｯｸ・ﾓｰﾄﾞ(静特性ﾓｰﾄﾞ)

主なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ

A)電圧源の試験

B)負荷変動試験

C)ﾊﾞｯﾃﾘ放電試験

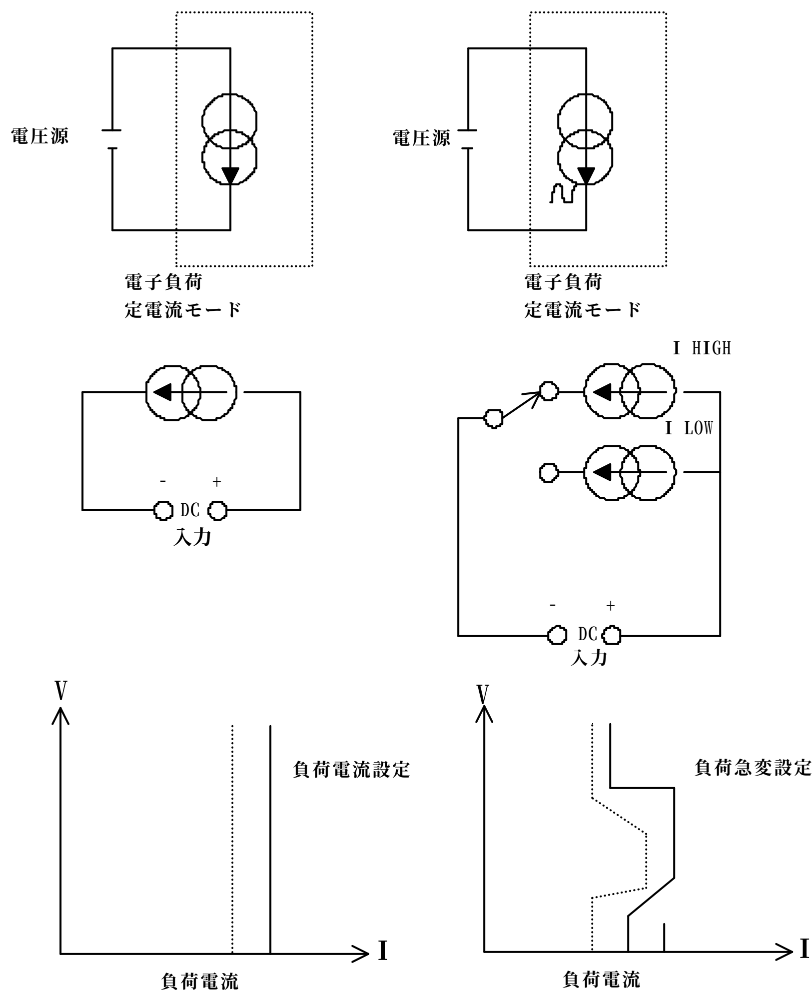


Fig 4-2. ｽﾀﾃｨｯｸ定電流ﾓｰﾄﾞでの応用例

2. ﾀﾞｲﾅﾐｯｸ・ﾓｰﾄﾞ(同特性ﾓｰﾄﾞ)

＊ﾊﾟﾙｽ負荷設定機能を使用して　(Fig4-3.参照)

主なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ

A)負荷急変ﾚｽﾎﾟﾝｽ試験
B)電源回復時間試験
C)ﾊﾟﾙｽ負荷ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ

ｽﾙｰﾚｰﾄに関して

最大の立ち上がり／立ち下がりｽﾙｰﾚｰﾄおよび最小の立ち上がり／立ち下がり時間は設定された最大および最小設定電流値の10%－90%の範囲での設定値となります。

関係式は

立ち上がりｽﾙｰﾚｰﾄ＝｜I low-I high｜／Ta (A/μsec)
立ち下がりｽﾙｰﾚｰﾄ＝(I high-I low) ／Ta (A/μsec)
立ち上がり時間＝｜I low-I high｜／立ち上がりｽﾙｰﾚｰﾄ
立ち下がり時間＝(I high-I low)／立ち下がりｽﾙｰﾚｰﾄ

＊ｱﾅﾛｸﾞ入力を使用して

主なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ

A)実負荷のｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ試験

B)ﾊﾞｯﾃﾘの放電試験

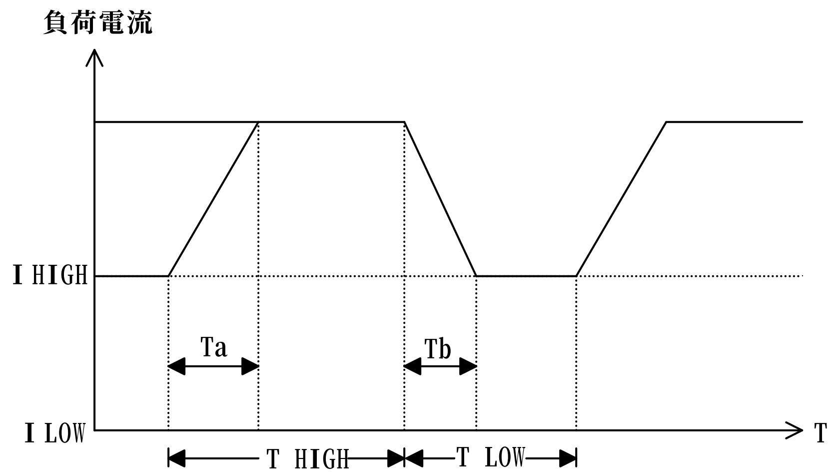


Fig 4-3.　独立設定可能な立ち上がり/立ち下がりｽﾙｰﾚｰﾄ等を設定した負荷急変時の負荷電流波形

4-3. 定電圧(CV)ﾓｰﾄﾞ応用例

主なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ

A)電流源の試験

B)電源のｶﾚﾝﾄﾘﾐｯﾄ特性試験

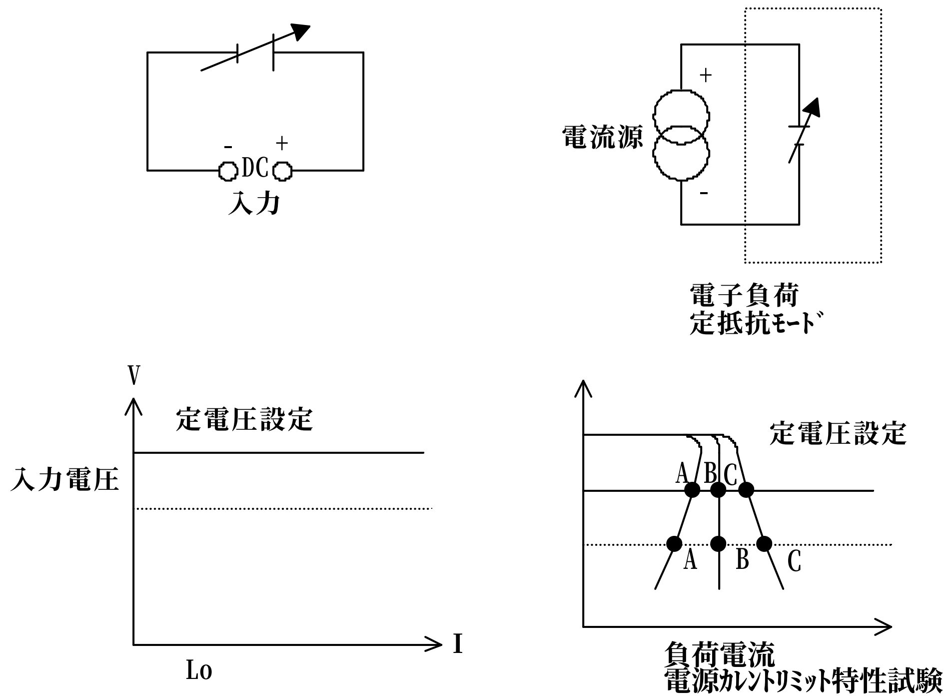


Fig 4-4.　定電圧ﾓｰﾄﾞでの応用例

4-4. 定抵抗(CR)ﾓｰﾄﾞ応用例

主なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ

A)電圧源／電流源の試験

B)ﾊﾟﾜｰ・ﾚｼﾞｽﾀｰｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ

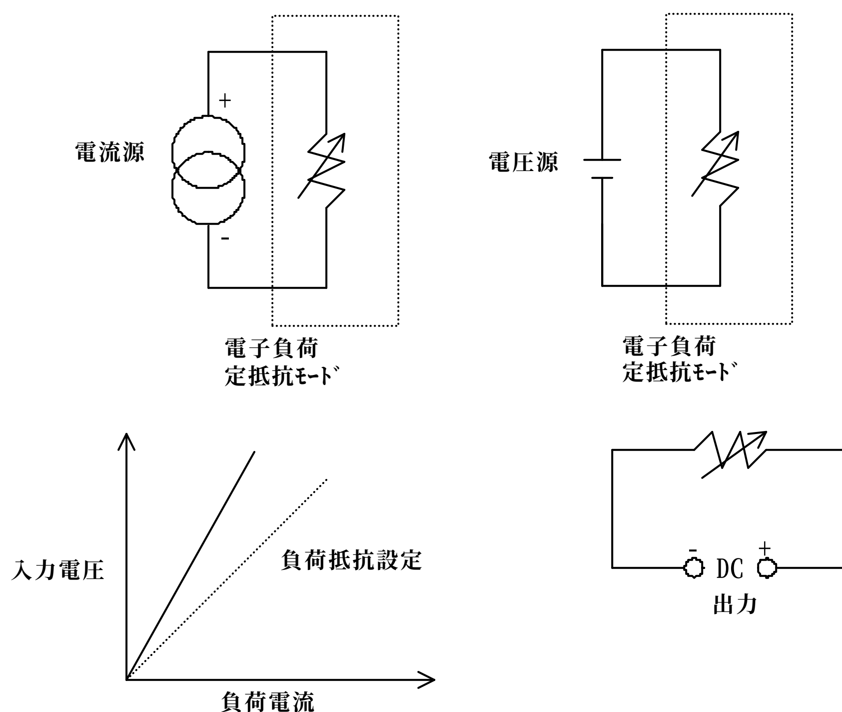


Fig 4-5. 定抵抗ﾓｰﾄﾞの応用例

4-5. 多チャンネル電源との接続について

3310電子負荷と電源との接続に関しては以下のﾙｰﾙに従い、正しく御使用下さい。

御使用上のﾙｰﾙ

3310電子負荷の＋(赤)負荷端子への入力電圧値は－(黒)負荷端子の入力電圧値を大きくなるように配線して下さい。

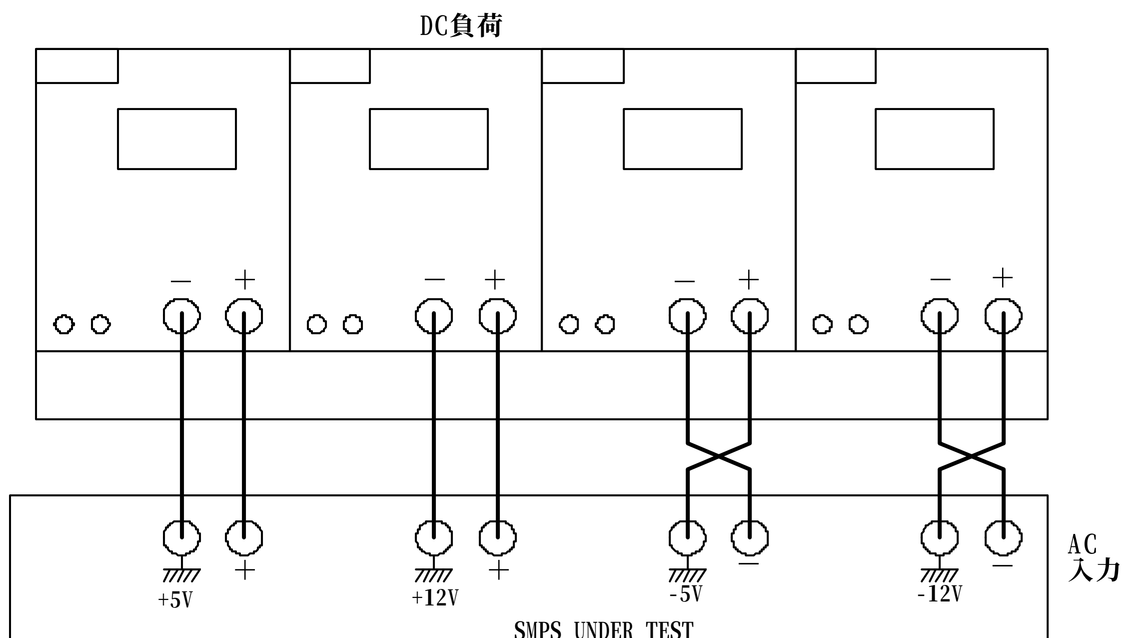


Fig 4-6. 多ﾁｬﾝﾈﾙ電源と3310ｼﾘｰｽﾞとの接続例

4-6. 並列運転について

電流容量が1台の電子負荷で不足する等の場合は2台以上の3310電子負荷を下記接続により、並列運転ができます。ただし負荷急変の同期は外部ｱﾅﾛｸﾞ信号入力時のみ可能となります。

注意：手動およびﾘﾓｰﾄ制御では負荷急変の同期運転はできません。

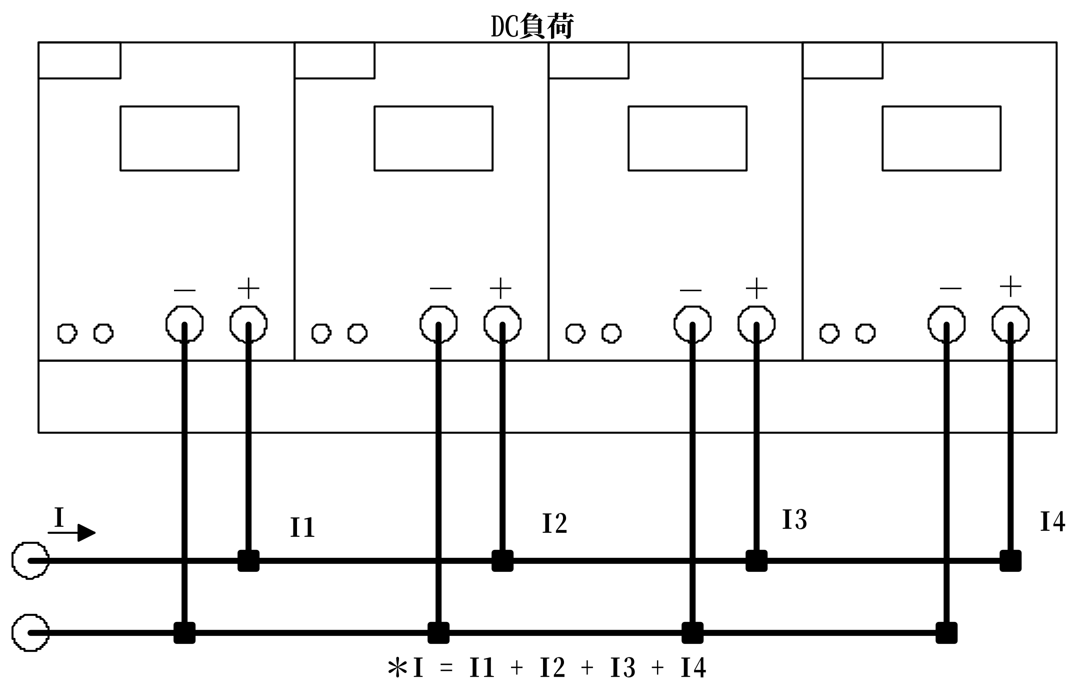


Fig 4-7. 並列運転時の接続例

4-7. 定電流源装置への応用について

電子負荷は下記接続時に定電流源として機能させることができます。
本機能を使用するとﾊﾞｯﾃﾘﾁｬｰｼﾞｬｰ等のｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝに使用できます。
より大きな電流容量が必要は場合には、ﾓｼﾞｭｰﾙを並列接続することにより可能になります。

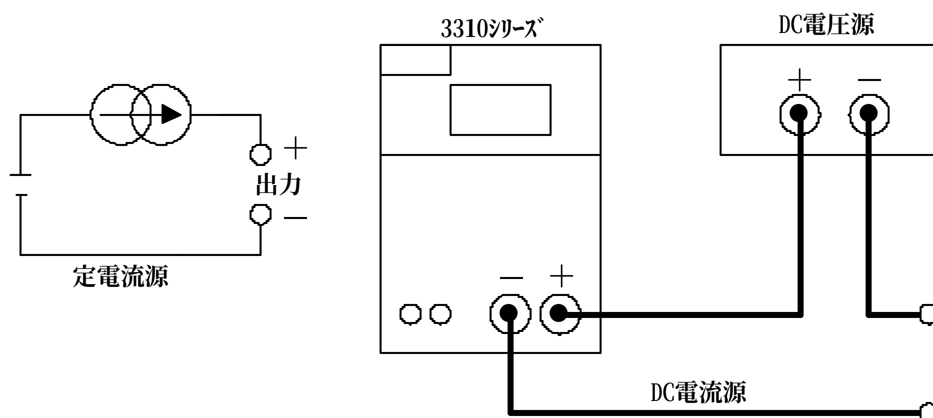


Fig 4-8. 定電流源としての接続例

4-8. 0V負荷への応用について

下図の様に電子負荷とDC電源を使用すると、電子負荷の最小動作電圧分をDC電源が補うことにより、0Vの条件で負荷電流を流すことができます。
(ただしDC電源は電子負荷の最小動作電圧以上の電圧値を出せることが必要です。)
主なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝとしては、低電圧、高電流用のﾊﾞｯﾃﾘｾﾙ等の試験があります。

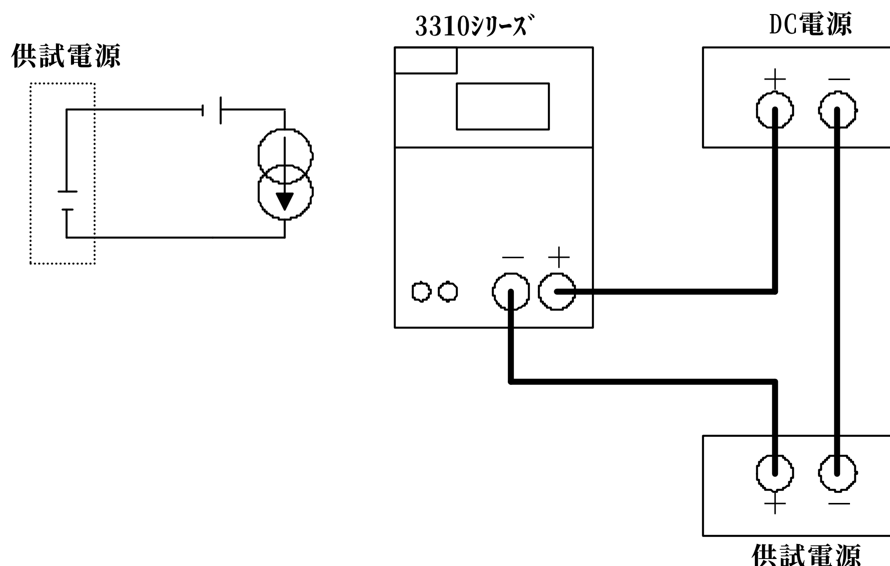


Fig 4-9. 0V負荷用の接続例

4-9. 異常時の回避について

3310シリーズでは不安定な入力電圧や外部からのﾉｲｽﾞによる影響等で正常に動作しなくなる場合も考えられます。その場合の多くは正面ﾊﾟﾈﾙの表示が通常の場合と異なっているので判断できます。この様な場合には以下の方法によるﾘｾｯﾄが有効な処置となります。

ﾘｾｯﾄの方法

3310シリーズのﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙの[PRES][PRES]ｷｰと[SHROT]ｷｰを同時に押してください。
次のように表示ﾊﾟﾈﾙが変化します。

① 全ｾｸﾞﾒﾝﾄ点灯表示
② 上段に“33××”(型名)
下段にROMのﾊﾞｰｼﾞｮﾝを表示
③ TEST１→PASS１→TEST２→PASS２と変化（または、TEST 1 →PASSと変化）
④ 通常ﾓｰﾄﾞになる

4-10. 初期化について

3310シリーズではﾒｲﾝﾌﾚｰﾑにてﾄｱされた設定値を初期化することができます。
初期化の際にはｽﾄｱされたすべての設定値がｸﾘｱされますので注意してください。

初期化の方法

3310シリーズのﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙの[PRES]ｷｰと[SHROT]ｷｰを**同時に押し続けてください**。
次のように表示ﾊﾟﾈﾙが変化します。

① ｾｸﾞﾒﾝﾄ点灯表示
② 上段に“ 33×× ”(型名)
下段にROMのﾊﾞｰｼﾞｮﾝを表示
⑤ TEST１→PASS１→TEST２→PASS２と変化（または、TEST １ →PASSと変化）
③ ｾｸﾞﾒﾝﾄ点灯表示
④ 上段に“ 33×× ”(型名)
下段にROMのﾊﾞｰｼﾞｮﾝを表示
⑥ TEST１→PASS１→TEST２→PASS２と変化（または、TEST １ →PASSと変化）
⑤ [PRES]ｷｰと[SHROT]ｷｰを離します
⑥ 通常ﾓｰﾄﾞになる

ﾘｾｯﾄ時、初期化時には負荷端子間の接続をはずすか、負荷端子に接続している供試電源の電源をOFFにしてからﾘｾｯﾄ、初期化してください。

ＧＰ－ＩＢ

オペレーション・マニュアル

Ver 1.02

ＧＰＩＢプログラムによる操作方法について

１．ＧＰＩＢコマンド概要

　以下のＧＰＩＢコマンドは”ＣＨＡＮ”コマンドを除いては有効チャンネルを特定できません。
従って、テストプログラムの作成に際しては、先ず、この”ＣＨＡＮ”コマンドを使用してコマンドを有効としたいチャンネルを
特定してから、他のＧＰＩＢコマンドを使用してください。
　例 ： ３３１０シリーズの電子負荷モジュールの１チャンネルをＳｈｏｒｔ ONとしたい場合のＧＰＩＢコマンドは
　　CHAN 1 ； Ｓｈｏｒｔ　ON　となります。

　また、以下のＧＰＩＢコマンドで[ＧＬＯＢ:]とあるのは、電子負荷３３１０シリーズに４CHメインフレーム３３００を使用した場合に、３３００内にある全ての３３１０シリーズ電子負荷に対して、一括同時に設定する場合に使用することができます。この手法を使うと、テストプログラムを簡便に作成することができます。
(１CHメインフレーム３３０２では、[ＧＬＯＢ:] は使用できません。)

<table>
<tr><th colspan="3">SET COMMAND</th></tr>
<tr><th>FUNCTION</th><th>COMMAND SYNTAX</th><th>FORMAT</th></tr>
<tr><td>SET ACTIVE CHANNEL</td><td>CHAN{SP}{n}{NL}</td><td>n : 1 ～ 4</td></tr>
<tr><td>SET CURRENT</td><td>CURR:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{NL}</td><td>NR2 : dd.dddddd</td></tr>
<tr><td>SET RESISTANCE</td><td>RES:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{NL}</td><td>NR2 [illegible] :</td></tr>
<tr><td>SET VOLTAGE</td><td>VOLT:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{NL}</td><td>NR2 [illegible] :</td></tr>
<tr><td>SET PERIOD</td><td>PERD:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{NL}</td><td>NR2 [illegible] :</td></tr>
<tr><td>SET RISE SLEW-RATE</td><td>RISE{SP}{NR2}{NL}</td><td>NR2 : d.dddddd</td></tr>
<tr><td>SET FALL SLEW-RATE</td><td>FALL{SP}{NR2}{NL}</td><td>NR2 : d.dddddd</td></tr>
<tr><td>SET LOAD ON/OFF</td><td>[GLOB:]LOAD{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}</td><td></td></tr>
<tr><td>SET LEVEL LOW/HIGH</td><td>[GLOB:]LEV{SP}{0|1|LOW|HIGH}{NL}</td><td></td></tr>
<tr><td>SET PRESET ON/OFF</td><td>[GLOB:]PRES{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}</td><td></td></tr>
<tr><td>SET SHORT ON/OFF</td><td>[GLOB:]SHOR{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}</td><td></td></tr>
<tr><td>SET DYNAMIC ON/OFF</td><td>[GLOB:]DYN{SP}{0|0|1|OFF|ON}{NL}</td><td></td></tr>
<tr><td>SET RANGE 1/2</td><td>[GLOB:]RANG{SP}{1|2|LOW|HIGH}{NL}</td><td></td></tr>
<tr><td>SET MODE</td><td>[GLOB:]MODE{SP}{0|1|2|CC|CR|CV}{N</td><td></td></tr>
<tr><td>CLEAR STATE REGISTER</td><td>CLER{NL}</td><td></td></tr>
</table>

Table 4-1　GP-IB　SETTING COMMAND SUMMARY (3300　　4CH　ﾌﾚｰﾑ)

－ 表の中の語彙の説明 －

1．　d　　　　　：0～9
2．　GLOB　：グローバル（全チャンネル同時設定時に使用）
3．　電流単位　　：A
4．　電圧単位　　：V
5．　抵抗単位　　：Ω
6．　時間単位　　：mS
7．　スルーレート単位　：A / μS
8．　スペース　　：SP

QUERY COMMAND		
FUNCTION	COMMAND	ECHO
QUERY CURRENT	CURR:{LOW|HIGH}?{NL}	± dd.dddd
QUERY RESISTANCE	RES:{LOW|HIGH}?{NL}	± ddddd.dddd
QUERY VOLTAGE	VOLT:{LOW|HIGH}?{NL}	± ddd.dddd
QUERY PERIOD	PERD:{LOW|HIGH}?{NL}	dddd.dddd
QUERY RISE SLEW-RATE	RISE?{NL}	d.dddd
QUERY FALL SLEW-RATE	FALL?{NL}	d.dddd
QUERY LOAD ON/OFF	LOAD?{NL}	1/0
QUERY LEVEL LOW/HIGH	LEV?{NL}	0/1
QUERY PRESET ON/OFF	PRES?{NL}	1/0
QUERY SHORT ON/OFF	SHOR?{NL}	1/0
QUERY DYNAMIC ON/OFF	DYN?{NL}	1/0
QUERY RANGE 1/2	RANG?{NL}	1/2
QUERY MODE CC/CR/CV	MODE?{NL}	0/1/2
QUERY PROTECT STATE	PROT?{NL}	0 - f
QUERY NAME	NAME?{NL}	3310/3311/3312
QUERY VOLTAGE METER	[GLOB:]MEAS:VOLT?{NL}	± ddd.dddd
QUERY CURRENT METER	[GLOB:]MEAS:CURR?{NL}	± dd.dddd
QUERY ERROR STATE	ERR?{NL}	0 - f

Table 4-2 GP-IB QUERY COMMAND SUMMARY (3300 4CH ﾌﾚｰﾑ)

- 表の中の語彙の説明 -

1． d ：0～9
2． 電流単位 ：A
3． 電圧単位 ：V
4． 抵抗単位 ：Ω
5． 時間単位 ：mS
6． スルーレート単位 ：A/μS

SET COMMAND		
FUNCTION	COMMAND SYNTAX	FORMAT
SET CURRENT	CURR:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{NL}	NR2 : dd.dddddd
SET RESISTANCE	RES:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{NL}	NR2 : ddddd.ddddd
SET VOLTAGE	VOLT:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{NL}	NR2 : ddd.dddddd
SET PERIOD	PERD:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{NL}	NR2 : dddd.dddddd
SET RISE SLEW-RATE	RISE{SP}{NR2}{NL}	NR2 : d.dddddd
SET FALL SLEW-RATE	FALL{SP}{NR2}{NL}	NR2 : d.dddddd
SET LOAD ON/OFF	LOAD{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}	
SET LEVEL LOW/HIGH	LEV{SP}{0|1|LOW|HIGH}{NL}	
SET PRESET ON/OFF	PRES{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}	
SET SHORT ON/OFF	SHOR{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}	
SET DYNAMIC ON/OFF	DYN{SP}{0|0|1|OFF|ON}{NL}	
SET RANGE 1/2	RANG{SP}{1|2|LOW|HIGH}{NL}	
SET MODE	MODE{SP}{0|1|2|CC|CR|CV}{NL}	
CLEAR STATE	CLER{NL}	
STORE STATE	STORE{SP}n{NL}	n : 1 - 5
RECALL STATE	RECALL{SP}n{NL}	n : 1 - 5

Table 4-1　GP-IB　SETTING COMMAND SUMMARY
(3302　ｼﾝｸﾞﾙﾌﾚｰﾑ　)

- 表の中の語彙の説明 -

1．　d　　　　　：0～9
2．　GLOB　：グローバル（全チャンネル同時設定時に使用）
3．　電流単位　　　：A
4．　電圧単位　　　：V
5．　抵抗単位　　　：Ω
6．　時間単位　　　：mS
7．　スルーレート単位　：A / μS
8．　スペース　　　：SP

QUERY COMMAND		
FUNCTION	COMMAND	ECHO
QUERY CURRENT	CURR:{LOW|HIGH}?{NL}	± dd.dddd
QUERY RESISTANCE	RES:{LOW|HIGH}?{NL}	± ddddd.dddd
QUERY VOLTAGE	VOLT:{LOW|HIGH}?{NL}	± ddd.dddd
QUERY PERIOD	PERD:{LOW|HIGH}?{NL}	dddd.dddd
QUERY RISE SLEW-RATE	RISE?{NL}	d.dddd
QUERY FALL SLEW-RATE	FALL?{NL}	d.dddd
QUERY LOAD ON/OFF	LOAD?{NL}	1/0
QUERY LEVEL LOW/HIGH	LEV?{NL}	0/1
QUERY PRESET ON/OFF	PRES?{NL}	1/0
QUERY SHORT ON/OFF	SHOR?{NL}	1/0
QUERY DYNAMIC ON/OFF	DYN?{NL}	1/0
QUERY RANGE 1/2	RANG?{NL}	1/2
QUERY MODE CC/CR/CV	MODE?{NL}	0/1/2
QUERY PROTECT STATE	PROT?{NL}	0 - f
QUERY NAME	NAME?{NL}	3310/3311/3312
QUERY VOLTAGE METER	MEAS:VOLT?{NL}	± ddd.dddd
QUERY CURRENT METER	MEAS:CURR?{NL}	± dd.dddd
QUERY ERROR STATE	ERR?{NL}	0 - f

Table 4-2 GP-IB QUERY COMMAND SUMMARY
(3302 ｼﾝｸﾞﾙﾌﾚｰﾑ)

- 表の中の語彙の説明 -

1．d ：0～9
2．電流単位 ：A
3．電圧単位 ：V
4．抵抗単位 ：Ω
5．時間単位 ：mS
6．スルーレート単位 ：A/μS

２．

ａ）略記の解説

１．ＳＰ　　：スペース、アスキーコードは２０（１６進数）
２．；　　　：セミコロン、プログラム行ターミネータ
　アスキーコードは０Ａ（１６進数）
３．ＮＬ　　：ニュー・ライン、プログラム行ターミネータ
　アスキーコードはＢ３（１６進数）
４．Ｎ　　　：整数値、１～８
５．ＮＲ２　：少数点付き数字、＃＃．＃＃＃＃＃のフォーマット内
　なら使用可能。
　例　３０．１２３４５、５．０

ｂ）コマンドの解説に使用されている括弧等の解説

１．｛｝　：{} 内の内容は必ずコマンドで使用されること。
　省略不可。
２．［］　：[]　内の内容の使用は検査仕様による。省略可能。
３．｜　　：｜　で区切られた選選択肢から１つのみを選び使用できる。
４．Ｔｅｒｍｉｎａｔｏｒ：ＧＰＩＢコマンドの後にはプログラム行毎
　に送るターミネータ。省略不可。
　３３００･３３０２メインフレームで使用
　できるターミネータはTable 4-3　のとおり。

ＬＦ
ＬＦ ＷＩＴＨ ＥＯＩ
ＣＲ, ＬＦ
ＣＲ, ＬＦ ＷＩＴＨ ＥＯＩ

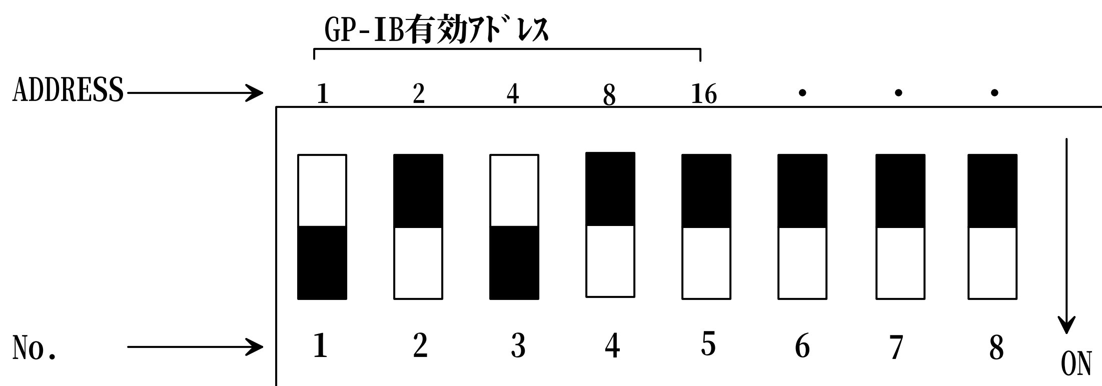
Table 4-3　GP-IB　command terminator

ターミネータはＧＰＩＢでプログラムの各行が終了したことを表します。
通常ターミネータは自動的にプログラムの各行に付けられます。
本マニュアルでは、ターミネータは各行の終わりに付けられていると想定して書かれていますが、必要な場合には "ＮＬ": Ｎｅｗ Ｌｉｎｅのことで、アスキーコードでＢ３(１６進数)、１０（１０進数）です。

５． セミコロン "；"："；" を使って、複数のコマンドを１行内に書くことができます。

ＧＰ－ＩＢアドレス・スイッチの設定

アドレス番号は、左から右へ１、２、４、８、１６の値を持った各桁のスイッチの合計(ＯＮ側)で設定されます。６、７、８はＯＦＦにします。
例えばスイッチ番号の１と３がＯＮの場合、アドレスは５に設定されます。
下図は、アドレス設定スイッチの詳細図となります。



３３１０シリーズ プログラムサンプル

1.概要

３３１０シリーズは、１ＣＨフレームと４ＣＨフレームが有ります。

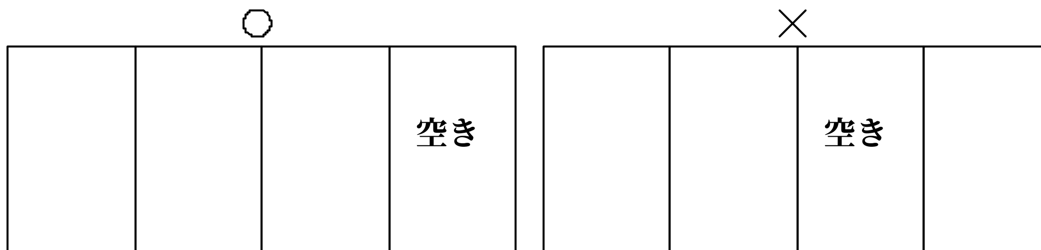
１ＣＨフレーム：３３０２
４ＣＨフレーム：３３００，３３００Ａ

基本に変わりませんが、４ＣＨフレームでは、４ＣＨをコントロールする為に、１ＣＨ
フレームに無いＧＰ－ＩＢコマンドが存在します。

４ＣＨフレームは、左からCH1,2,3,4となります。

CH1	CH2	CH3	CH4

４ＣＨフレームに入れるモジュール(3310,3311,3312,3314,3315)が
４台無い場合は、下図左の様に左詰めにいれてください。
下図の右の様にした場合は、CH4を指定するとロックし正常に動作しません。



2.サンプル・プログラム

Ｎ８８ＢＡＳＩＣのサンプルプログラムです。

条件：５Ｖ／３Ａの電源に３３１０シリーズを負荷として使用する場合

ＧＰ－ＩＢコマンドには、SET COMMAND(設定) と QUERY COMMAND(問合せ)が有ります。

SET COMMAND：ﾓｰﾄﾞ,ﾚﾝｼﾞ等の設定。"CURR:LOW"=電流ﾚﾝｼﾞをLOWﾚﾝｼﾞにセット。

QUERY COMMAND：測定ﾃﾞｰﾀ、設定した結果等の情報の結果を返す。
"MEAS:VOLT?"=測定電圧を読む場合

注意　１．　PRINT@ AD33;"RANG LOW;LEV LOW;CURR:HIGH 1.00;CURR:LOW 2.000"

上記の例は、LOW RANGEにてLEVELのLOWを使用し、CCﾓｰﾄﾞで2.0Aの
負荷を引こうした場合の誤った例です。CURR:HIGH 1.00となってい
る場合 CURR:LOW は、1.000より小さい値しか有効になりません。
この場合1.0以下でｾｯﾃｨﾝｸﾞできる最大の値に自動的にセットされます。
もし、2.0Aを有効にしたければ下記の①か②の様にします。

① PRINT@ AD33;"RANG LOW;LEV LOW;CURR:HIGH 2.100;CURR:LOW 2.000"
② PRINT@ AD33;"RANG LOW;LEV HIGH;CURR:HIGH 2.000;CURR:LOW 0.000"

①の様にCURR:HIGHを2.10以上にしてください。
LOW < HIGH(LOW + 0.1 程度)
②の場合の様にLEVEL HIGHで使用する場合0.0Aにする事はできません。

２．○："MEAS:CURR?"　　×："MEAS:CURR ?"　・・・・・・・ｽﾍﾟｰｽ不可
○："CHAN 1"　　　×："CHAN1"　　　・・・・・・・ｽﾍﾟｰｽ必要
この例の様ににｽﾍﾟｰｽの有無を判断していますのでご注意願います。

・サンプル

```
150 '  SET COMMANDにて数値をセットする場合小数点以下を入れて下さい。
160 '  正しい例："CURR:LOW 1.00," 間違った例："CURR:LOW 1" は無視されます。
170 '  LOW＜HIGHの条件でLOW LEVELとHIGH LEVELを設定します。
180 '  ＣＣモードの場合 LOW LEVELとHIGH LEVELの差を0.1A以上を基準にして
190 '  下さい。
200  *MAIN
203  ON STOP GOSUB *FIN:STOP ON
205  AD33=5:'GPIB ADDRESS
210  GOSUB *INIT:'イニシャライズ
220  PRINT "電源をセットして下さい。準備が出来たら何かキーを押して下さい。"
230  PRINT "終了する場合は、Ｅを押して下さい。"
240  *PAU:PAU$ = INKEY$:IF PAU$="" THEN *PAU
250  IF PAU$="E" OR PAU$="e" THEN END
300  GOSUB *TEST:'サンプル試験
310 GOTO *MAIN
400 '
1000 *INIT:'初期化
1100  CMD DELIM = 0:CMD TIMEOUT = 5:ISET IFC:ISET REN
1120  PRINT@ AD33;"CLER":GOSUB *CHSET:'
1125   *INIT1
1126    PRINT@ AD33;"PRES ON":'     表示を設定モードにする
1130    PRINT@ AD33;"LOAD OFF;DYN OFF;SHOR OFF;MODE CC"
1140    PRINT@ AD33;"RANG LOW;LEV LOW;CURR:HIGH 3.100;CURR:LOW 0.000"
1200 RETURN
2000 *TEST
2100   GOSUB *INIT1:PRINT @AD33;"PRES OFF":' 表示を測定モードにする
2110   GOSUB *V.MEAS:'                   電圧測定
2120   ' 供試電源がＯＮしたか確認
2130   PRINT@ AD33;"PRES ON":'           表示を設定モードにする
2140   PRINT@ AD33;"CURR:LOW 1.00":' ＣＣモード  1.0[A]に設定
2145   PRINT@ AD33;"LOAD ON":GOSUB *DELAY:'LOAD ON後しばらく待って測定
2150   PRINT @AD33;"PRES OFF":'          表示を測定モードにする
2160   GOSUB *I.MEAS:GOSUB *V.MEAS:'     電流・電圧測定
2190   PRINT@ AD33;"PRES ON":'           表示を設定モードにする
2200   PRINT@ AD33;"CURR:LOW 3.00":' ＣＣモード  3.0[A]に設定
2210   PRINT @AD33;"PRES OFF":'          表示を測定モードにする
2220   GOSUB *I.MEAS:GOSUB *V.MEAS:'     電流電圧測定
3000 RETURN
3999 '
4000 *DELAY:'5sec min ディレイ時間は、CPUの速度により変動します。
4100   FOR N=1 TO 2500:NEXT N:
4200 RETURN
4250 '
4300 *V.MEAS:'電圧測定
4310   PRINT @AD33;"MEAS:VOLT?":'         電圧測定
4320   GOSUB *DELAY:'                       0.5秒以上の待時間
4330   INPUT @AD33;V$
4335   PRINT "V=";V$;"V":'電圧確認(POWER ONの確認)
4340  RETURN
4350 '
4360 *I.MEAS:'電流測定
4370   PRINT @AD33;"MEAS:CURR?":'         電圧測定
4380   GOSUB *DELAY:'                       0.5秒以上の待時間
4390   INPUT @AD33;I$
4400   PRINT "I=";I$;"A   ";:'電圧確認(POWER ONの確認)
4410  RETURN
4415 '
4420 *CHSET:PRINT @AD33;"CHAN "+CH$:RETURN:'メインフレームが3300(A)場合で使用
4430 '                                                            CH$=チャンネル
No.("1","2","3"or"4")
4440 '                                               3302の場合は、不要
4450 *FIN:PRINT@ AD33;"LOAD OFF;DYN OFF;SHOR OFF":STOP
```

ＧＰ－ＩＢのプログラムの設定は、マニュアル操作と同じ事ができます。
３３１０を使用しＣＣモードを設定する方法をマニュアル操作とＧＰ－ＩＢ
コマンドを比較して説明します。

１．３３１０（３０Ａ／６０Ｖ／１５０W）
ＬＯＷレンジ３Ａ、ＨＩＧＨレンジ３０Ａ
ＣＣモードに設定する例

	マニュアル操作（スイッチ操作	ＧＰ－ＩＢ送出コマンド(文字列)
設定前の準備 1	LOADﾗﾝﾌﾟが点灯していたらLOADｽｲｯﾁを押しﾗﾝﾌﾟを消す。 SHORTﾗﾝﾌﾟが点灯していたらLOADｽｲｯﾁを押しﾗﾝﾌﾟを消す。 DYN/STAﾗﾝﾌﾟが点灯していたらDYN/STAｽｲｯﾁを押しﾗﾝﾌﾟを消す。	"LOAD OFF" or "LOAD 0" (ON = "ON" or "12) 以下同様 "SHOR OFF" or "SHOR 0" "DYN OFF" or "DYN 0"
2	MODE ｽｲｯﾁを押してPRESｷｰの上方にＣＣの文字が出る様にする。 （ＣＣモードにします）	"MODE CC" or "MODE 0" (CR = "MODE CR" or "MODE 1") (CV = "MODE CV" or "MODE 2")
3	レンジを決めます。３Ａ以下に設定する例 （３Ａ以下であればＬＯＷレンジ ３Ａ以上であればＨＩＧＨレンジ）	
	RANGEﾗﾝﾌﾟを消して下さい。 点灯していたらRANGEｽｲｯﾁを押す。 (LOW レンジに設定)	"RANG LOW" or "RANG 1" (HIGH RANGE = "HIGH" OR "2")
負荷設定の準備 4	黄色いPRESｽｲｯﾁを押しﾗﾝﾌﾟをONます。(表示を設定ﾓｰﾄﾞにする ﾗﾝﾌﾟOFFの時は、測定ﾓｰﾄﾞ）	"PRES OFF" or "PRES 0"
	DC INPUT端子＋の上のLEVELｽｲｯﾁ(上段 HIGH 下段 LOW)のLOWを押しLOW側のﾗﾝﾌﾟをONする。 大きい下向きのｽｲｯﾁを電流表示が[.0000A]になるまで押し続ける。	"CURR:LOW 0.000"
	DC INPUT端子＋の上のLEVELｽｲｯﾁ(上段 HIGH 下段 LOW)のHIGHを押しHIGH側のﾗﾝﾌﾟをONする。 大きい上向きのｽｲｯﾁを電流表示が[3.071A]になるまで押し続ける。 小さい下向きのｽｲｯﾁを押し[3.008A]に表示する。	"CURR:HIGH 3.008" [備考] 左記マニュアル操作側の途中の[3.071A]の設定の状態ではLOW側設定が[3.063A]迄可能になる。 HIGH側を[3.008A]に設定するとLOW側のみで0.000～3.000を設定する事が可能になります。
負荷設定 5	上記までの設定で２種類の負荷[0.000A,3.008A]を設定しいます。 PRESｷｰ列の下段LEVELｽｲｯﾁをLOW側であれば[0.000A]、HIGH側であれば[3.008A]の負荷を選択できます PRESｷｰを押し測定ﾓｰﾄﾞにする。 負荷を引く時は、LOADｽｲｯﾁをON。	"LEV LOW" or "LEV 0"[0.000A] 又は "LEV HIGH" or "LEV 1"[3.008A] "PRES OFF" or "PRES 0"測定値表示 "LOAD ON" or "LOAD 1"
推奨使用方法 [0.000A,3.008A]設定において LEV LOW にて電流値を変化させHIGH側は電流リミットとしてお使いになる方法を推奨します。		

本書は、3310 シリーズの出荷時の機能に対応して書かれています。
従って、バージョンアップ等による仕様変更等に伴い予告なく変更される事があります。
また、本書の内容を弊社に無断で一部または全てを複製（コピーおよび電子入力）・転載する事は法律で禁止されています。

3310シリーズ　Rev 2.03

制 作 日
2005年 4月 13日　(M-2028)

株式会社　計測技術研究所

〒224-0037 横浜市都筑区茅ヶ崎南 2-12-2
TEL : 045-948-0214　FAX : 045-948-0224